

Education To Sightless Citizens Series No. 1

**SVH
Bilingual Training Manual
For Educators
At Primary Level**

Hena Basu
General Editor

**Helen Keller Day Special Publication
Society For The Visually Handicapped
Calcutta
1993**

12301

CPHE -
CLIC

SOCHARA

Community Health

Library and Information Centre (CLIC)

Centre for Public Health and Equity

No. 27, 1st Floor, 6th Cross, 1st Main,
1st Block, Koramangala, Bengaluru - 34

Tel : 080 - 41280009

email : clic@sochara.org / cphe@sochara.org

www.sochara.org

Education To Sightedness Chinese Series No. 1

SVII
Bilingual Training Manual
For Educators
At Primary Level

Helen Dunn
General Editor

Helen Keller Day Special Publication
Society For The Visually Handicapped
Calcutta
1993

Education To Sightless Citizens Series No. 1

**SVH
Bilingual Training Manual
For Educators
At Primary Level**

Hena Basu
General Editor

**Helen Keller Day Special Publication
Society For The Visually Handicapped
Calcutta
1993**

Published by

Society for the Visually Handicapped

12 Dover Road, APT 1-B

Calcutta - 700 019. Ph. : 475-9581

First Edition

Hellen Keller Day 24-27 June 1993

Printed by

Compu Data Centre

13 Crooked Lane

Calcutta - 700 069

Unpriced. For Private Circulation only

No. of Copies 200

Tm-110

12301 N93

Contents

Acknowledgement 1

Preface 4

Teaching Aid Preparation of Teaching Aids 1

Mary Ann Dasgupta

Mathematics Mathematics and Understanding 3

Shihari Tyagi

Science Creative Science Learning
- an alternative approach 10

Samar Bagchi

To

Wolfgang Stein

the troubador of Integrated Education

Absciss Absciss 34

M. N. G. Verma

Science and Society 11

Shikha K. S. Prasad

English English 101

Prasanna

English Manual for English

Grade Transitioning 155

Prasanna

Note on Contributors 275

Contents

Acknowledgement *i*

Preface *ii*

Teaching Aid Preparation of Teaching Aids 1
Mary Ann Dasgupta

Mathematics Mathematics and Understanding 9
Shibani Iyengar

Science Creative Science Learning
- an alternative approach 16
Samar Bagchi

বিজ্ঞান সৃজনশীল বিজ্ঞান শিক্ষা 35
সমর বাগচী

Abacus Amazing Abacus 59
M. N. G. Mani

অ্যাবাকাস অ্যাবাকাস শেখার নির্দেশিকা 77
সুমিত্রা দত্ত ও শিপ্রা সিংহ

ব্রেল মাতৃভাষায় ব্রেল চর্চা : বাংলা ব্রেলের
অনুশীলন পদ্ধতি 105
শিখা মজুমদার

Braille Manual SVH Manual for English
Braille Transcribing 155
Ruma Chatterjee

Note on Contributors 275

Acknowledgement

SVH warmly thanks the following individuals and organizations for their generous support in promoting the cause of 'Education to Sightless Citizens'

- : ANZ Grindlays Bank
- : Cooklean
- : Mr. Debidas Ganguly
- : Ferroplast
- : Jayashree Foundation
- : Loyalka Foundation
- : Orient Longman
- : Mr. R.R. Ghosh
- : Mr. Sanjit Chatterjee
- : Sight Savers RCSB
- : TISCO, Jamshedpur

Preface

In my reckoning the Workshop on **"Education of the Visually Handicapped - Current Issues and Thoughts"** held on 9th March, 1991 was indeed a singular event in the history of activities of our Society. The central figure of the Workshop - the guiding spirit as it were, was one person - **Mr. W.A. Stein**, a vastly learned, erudite, richly experienced, globe-trotting and internationally respected educator of educators of the visually handicapped persons worldwide.

It in this Workshop, the **Society for the Visually Handicapped** found its moorings - priorities in realising the basic objective of the Society **"Education to Sighted Citizens"** converged into a sharper focus - connections between apparently disjointed activities of the Society in relation to its primary objectives became clearer.

Most important product of this Workshop was our instant realisation - **how urgent and necessary it is to develop "Resource Teachers" to enable the integrated education programme get off the ground.**

Education system today is placed in a curious situation. Policy makers and administrators in the field of education are convinced today that teaching handicapped student **along with the normal students in normal schools** (Integrated Education Scheme) is the only path toward **"Universalization of Education."** The policy of integration has even been formally adopted by the National and State Governments, yet Field-application of the policy could not make any headway due to stumbling-blocks of different sizes in the way. Largest stumbling-block of course is the dearth of **Resource Teachers**.

This realisation, wonderfully documented in the **"Resolutions"** in conclusion of the Worksho prompted us to equip ourselves to address to the task.

This is the *raison-de-etre* of the programme **"Development of Resource Teachers for Education of the Sightless Citizens"** to be held on 24-27 June, 1993.

We got down to structuring the programme; enlisting support of well-known experts in the field; drawing up the contents of the course and preparation of the manuscript of this manual.

Relentless labour and application of our Hony. Secretary, **Ms. Hena Basu**, by way of composition, translation, editing and leg-work besides contribution of texts by faculty members could make the production of this publication possible.

This is the first edition. Our learning experience through this course will indicate the direction in which this manual has to be improved and enlarged for future courses.

Magnitude and quality of presentation of **Mr. S.K. Bagchi** and preparation of his course on **"Creative Teaching of Science"** claims our gratitude. We are also grateful to **Mrs. Mary Ann Dasgupta** for her presentation on **"Teaching Aids Preparation"** and to **Mrs. Shilbani Iyenger** for her lecture on **"New Method of Teaching Mathematics."** Our grateful thanks also to **Mrs. Sumitra Datta** and **Miss Shipra Sinha** for their interests on **Abacus and demonstrative teaching.**

I opened the preface with the mention of beneficial impact of 9th March Workshop. I think, it is also necessary to make a comment in closing. The Workshop was sponsored by RCSB. I gratefully recall the excellent support and encouragement of my friend **Mr. D. Nagarajan** of RCSB.

Calcutta
19th June, 1993

Shyamal Datta
President, SVH

Preparation of Teaching Aids

Mary Ann Dasgupta

Think of one word that fairly fully tells who and what a TEACHER is

....not just an 'instructor',

.... not just a 'guide',

.... not just a 'tutor',

.... or 'friend' and 'philosopher',

but all of that and more:

a TEACHER is a FACILITATOR !

A FACILITATOR/TEACHER makes things easier for his students. He prepares the way. He sheds light. He opens windows of opportunity. He opens doors of understanding. He gives encouragement and a sense of direction. He FACILITATES another's development, blossoming, thinking, learning, understanding, remembering and knowing.

That's a BIG responsibility.

When I started teaching in the United States way back in 1957, there wasn't much available to help us with these tasks: some simple flashcards for math facts, flannelboard pictures for pre-reading visual discrimination and story-telling, a globe and the inevitable Aa, Bb, Cc, Dd frieze of dark green cards with white lines and yellow writing. Also, every classroom had a room thermometer, a wooden yardstick, a wall-clock with a red sweep-second hand and an American flag! With the exception of chalk, a duster, textbooks, workbooks and some decorative items, there was nothing much else unless you had a talented, caring teacher who liked to make things.

Schools in the so-called West have come a long way since then, but we in India are mostly at their pre-1960's level minus the thermometer and the national flag! That's a pity, isn't it? Because we all know that some children learn best by hearing, some by seeing and some by handling/touching and the richer the classroom environment and the more realistic and exploratory the tasks given to the children, the better, the more effective and useful is the education imparted therein.

Teaching Aid

None of us would have any difficulty remembering having seen ordinary classrooms with just desks and chairs, a few tattered charts, a calendar and nothing else! Yet, haven't we all seen a Montessori classroom with shelves and shelves of teaching/learning aids? Here, perhaps, lies a major part of the 'secret' of the success of the schools named after Madame Montessori. It reminds me of the old Chinese proverb:

I HEAR AND I FORGET.

I SEE AND I REMEMBER.

I DO AND I UNDERSTAND.

Montessori schools create rich environments for their pupils.

However, teaching aids (whether bought or made) are only the 'setting'. On their own, they can provide stimulus for exploration and thinking but, with the addition of verbal, personal communication with an adult (or older child), interaction and discussion arise and these are crucial to real, activity-based learning.

Adults help younger ones to interpret sensory and language experiences, to clarify them and to relate them to previous understandings. Children then learn by blending language with experiences. They learn to think.

For maximum mental growth and personality development, a child's life needs to be filled with stimulating, encouraging experiences. Appropriate learning materials (teaching aids) help children to develop their innate abilities.

★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★

Books for Inspiration the inspiration to work creatively with children

"Divaswapna", by Gijubhai Badheka, National Book Trust, Delhi Rs. 17.00. Translated from the original Gujarati book which was first published in 1931. The title means 'day-dreams'. It was the author's dream that India's dust-wrapped, colourless primary schools would become enthusiastic, happy places, full of the joy of teaching and learning. Told in story-form with many wonderful, practical ideas for making that dream come true.

"Learning All the Time", by John Holt. Indian re-print of this American book available from Veena Bhatia, Sahitya Chayan, Vill: Jhiri, P.O.: Banskedi,

Via: Manoharthana, Jhalawar, Rajasthan 326 037 Shows how pre-school and primary children learn to read, write and count in their everyday life at home and how adults can encourage this process. A practical book full of useful, innovative ideas which can be used in classrooms, too. Rs. 30.00 Payment to be in name of Sahitya Chayan.

"How Children Fail", by John Holt. Indian re-print available from Veena Bhatia. Rs. 30.00

"Teacher", by Sylvia Ashton-Warner. Indian re-print of this original New Zealand book available from Veena Bhatia. Rs. 30.00. A day-by-day diary of a remarkable and loving teaching venture with Maori tribal children bringing them up to and, in many cases beyond the standard of the white town children. Many practical ideas which would be useful in an Indian situation with rural and urban underprivileged children.

"Totto Chan" Indian re-print of this original Japanese book available from Veena Bhatia. Rs. 30.00. A wonderful, loving account of the true-to-life adventures of Totto Chan, a little Japanese girl who, just before the outbreak of WWII, was expelled from Class I in her Tokyo school because she asked too many questions and liked to look out of the window! Her mother found a fantastic experimental school in the suburbs. It was situated in a woody area near some agricultural fields and each classroom was a separate abandoned railway car! Full of practical, innovative ideas equally suitable for India.

"Education", by Swami Vivekananda. Ramakrishna Mission, Gol Park, Calcutta 700 029. Rs. 7.00. A collection of his writings on man-making, nation-making education.

Practical Books for Teachers to Make Teaching Aids

"Helping Children Learn" Zakiya Kurrien, Orient Longman. 2 volumes. Rs. 135.00. Colourful and innovative games and activities with simple, step-by-step directions for making about 100 learning aids and games. With detailed instructions on how to use them in imaginative ways. The picture volume is meant to be cut up for this purpose while the instructions volume is preserved for reference. For age range 3 to 5-plus. Very highly recommended!

"Teacher's Guide for Modern English Primers A & B", Nicholas Horsburgh, Oxford University Press. Rs. 10.00. An excellent source of ideas for making teaching aids for primary English classes. Also language games, word lists, useful rhymes and songs, etc.

Teaching Aid

“Reading”, by Ayesha Chatterjee. Teachers’ Centre, C/o Loreto College T.T.C., 7 Middleton Row, Calcutta 700 071. Rs. 10.00 An introduction to various methods of teaching reading skills. Ideas for exercises and flash cards. A comprehensive list of phonic sounds, prefixes, suffixes, silent letters, etc. A good resource for the systematic teacher.

“Little Science” & “The Toy Bag”, by Arvind Gupta. Rs. 10.00 each. Published by Eklavya, E/208 Arara Colony, Bhopal 462 016. Very clearly illustrated bilingual (Hindi and English) books demonstrating how to make a wide variety of very inexpensive teaching-learning apparatus.

“Fun With Words” by Hedwig Lewis S.J., Director, Xavier Institute of Languages, Ahmedabad. Rs. 9.50. Published by Gujarat Sahitya Prakash, Anand, Gujarat 388 001. For upper primary through school-leaving level. An excellent vocabulary-builder with almost 200 different activities.

Making Teaching Aids from Inexpensive Storybooks :

“abc Book”, Orient Longman, Rs. 19.00 to make charts for picture-reading and composition as well as vocabulary lists.

“1 to 10 Procession”, National Book Trust, Rs. 5.00 To make a long, 1 to 10 frieze-type wall chart.

“We Indians”, National Book Trust, Rs. 6.00 To make national integration charts on children from 11 different states of India..... and to help beginners in English to form simple, informative sentences. This book is also available in Bengali and Hindi.

“A visit to the Zoo”, National Book Trust, Rs. 5.50 For picture-reading and oral/written composition of descriptive sentences. Simple story-writing. It is a picture book with no text.

“Name That Animal”, National Book Trust, Rs. 5.50. Another delightful picture book with no text. Children can create their own sentences for each page.

“The Balloon”, National Book Trust, Rs. 5.50. Picture book. No text, but class can create their own text.... and the teacher can write it in with a black felt-pen. The adventures of a boy who blows a balloon so big that it takes him up in the sky over mountains, oceans and cities.

“My First Railway Journey”, National Book Trust, Rs. 5.00. No text. Children can create their own (in any language). Fascinatingly detailed drawings of a

little boy and his parents on a second class sleeper journey. With two copies of a book like this (so you can utilise both sides of the page), each page can be pasted on chart paper and the paper can be filled with lists of words of things seen in the picture. Using a few of these words, a few simple sentences could then be written. When all the charts have been completed, the children will have wider vocabularies and they will be able to read a story which they have composed along with their teacher.

Journals to Subscribe to :

"Pathways"; Editor, Gayatri Moorthy

Educational Planning Group

4 Raj Niwas Marg

New Delhi 110 054 Rs. 20.00 per year, published quarterly. VERY practical ideas for the primary and middle school. Written in English, but usually has a few pages in Hindi, too.

"Teacher Plus"; Editor, Deepa Chattopadhyay

C/o. Orient Longman

3-6-272, Himayatnagar

Hyderabad, Andhra Pradesh 500 029. Rs. 30.00 per year. It is published 6 times a year.

* Both of these magazines welcome articles by classroom teachers!!

Personal and/or School Collections of Resource Materials :

Picture Files : From magazines, old calendars, etc. Cut out, paste on cardboard or chart paper. File in boxes or big envelopes according to subjects ... Geography, Science, Creative Writing, etc.

Poem Cards : Ordinary, blank invitation cards approx. 4 inches by 5 $\frac{1}{2}$ inches. Good for keeping a collection of poems, rhymes, verses, limericks on a wide variety of subjects like Rain, Animals, Transportation, Family Members, Seasons, Holidays, etc. An old shoebox makes a good 'file'. Arrange according to topics. Use poems to introduce new topics, to encourage imaginative responses and independent thinking, to develop vocabulary, and to simply enjoy them.

Teaching Aid

Idea Cards : Use the same blank invitation cards and a shoebox for filing teaching ideas that you get from books, magazines, other teachers, workshops and seminars, catalogues, etc. Arrange according to subjects.

Work Cards : Made by teachers. Used by students working singly or in pairs. These are very helpful for consolidating and reviewing skills and giving additional practice. They can be self-correcting, with answers on the back or on separate answer-cards.

Especially useful for subjects that require drill like language, math, geography. (Examples will be shown during the workshop).

Flash Cards : For classroom demonstration (if they are large enough) and individual practice by students who 'are not sure' and need confidence-building practice.

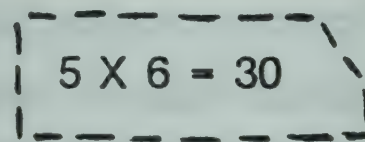
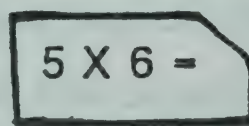
Generally, the question is on one side and the answer on the reverse, for quick re-inforcement.

Now-a-days, a few are commercially available in India. New Wave, at 10-D Orient Row, Park Circus, Calcutta 700 017 (Phone : 440-1706) makes bright and attractive ABC Flashcards; Opposites Flashcards for words like rough/smooth, sweet/sour, wet/dry, etc.; and a shoebox-size box full of 200 English Noun Flashcards with an illustration on one side and the English word for it on the other.

Primary math teachers can easily make little sets of flashcards for multiplication tables and division facts for individual practice by students. They can be written on rectangles of card as small as, say, 3 cm. by 6 cm.

The right corner is cut at an angle to or facilitate easy stacking

question-side-up.



Last fall, when I was trying to learn a little German, I made myself a set of useful word and phrase cards ... German on one side and English on the other.... and kept them in my handbag for drill during odd spare moments. We can do the same thing for English/Bengali, Bengali/Hindi, etc.

Using Calendars as Teaching Aids

For Maths : * Cut up old ones for number lines up to 30

* Cut numbers apart and arrange in sequence

- * Circle odd numbers in red, even in blue
- * Circle all the numbers in red that you would use in counting by 2, in blue counting by 3, in green counting by 4, in black counting by 5.

For Language Practice :

- * Daily practice of Past, Present, Future :

Yeasterday it was Monday.

Today is

Tomorrow will be

Yesterday I wore

Today I am wearing

Tomorrow I will wear

Yesterday it was hot.

Today it is hot.

Tommorrow it will be

- * Desk-type calendars with spiral bindigns can be converted into flip-books. Cut each page in half from the bottom to the top so that each half-page flips back and forth independently. You can paste pictures on the left halves and their names on different pages of the right halves so the children have to 'flip' the pages to find the correct pairs. The same technique could be used for single/plural forms of words, suffixes, prefixes, etc.

Commercially Available Teaching Aids

At this point in the workshop, I will demonstrate a few teaching aids made by New Wave, by Creative of Delhi and the Centre for Learning Resources, Pune.

Make-Your-Own Teaching Aids

Demonstration of a few teaching aids I have made from empty matchboxes, used matches, old envelopes, 'bindis', empty FROOTI cartons, used plastic bags, etc.

Teaching Aid

Do-It-Yourself Session

Materials will be provided and suggestions given for each participant to make two or more sets of teaching aids to take back to his/her own school.

Conclusion

Making teaching aids is an emotionally, intellectually, aesthetically and professionally rewarding experience. It is an act of creation. It is an affirmation an affirmation that I (the teacher) care about you (the pupil) and believe that, with the help of these learning aids, you can learn. It is an act of LOVE.

As a matter of fact, it is also SUPW (Socially Useful and Productive Work)!! I know of a school in Calcutta where the senior students make teaching aids for their juniors and for the underprivileged children in their community as part and parcel of their SUPW work. This is one school where SUPW is easily one of the most popular and enjoyable classes on the timetable!

It is hoped that this brief article and the workshop session will inspire teachers to develop new ideas and create new activities suitable to their local needs.

Remember : I HEAR AND I FORGET.
I SEE AND I REMEMBER.
I DO AND I UNDERSTAND !!!

Mathematics and Understanding

Shibani Iyengar

Language and number form the basis of even the most elementary education. Yet Mathematics is a bug-bear for most children.

Why is it so ?

Let us have a look at the peculiarity of the subject itself.

- I. Number operations evolved out of very practical necessities come in abstract forms.
- II. It is built concept on concept. So if one is missed out, the next one is incomprehensible.
- III. It has an inbuilt instant success or failure.
- IV. It cannot be learnt solely by studying a text book.

The last point (iv) is probably the crux of the matter. It is a very teacher-oriented subject. The understanding of the matter depends totally on the way it is presented. So we teachers, perhaps, need to keep the following facts in mind.

- The learning needs to progress *from the concrete to the abstract*.
 - It should be related to the learner's experience to emphasise its practical usage.
 - Mathematics has its own language, sometimes represented solely by signs and symbols. The connection has to be made.
 - We have to progress step by step. It is counterproductive to provide too much too soon.
 - Number operations through mere rules and formulas without any knowledge of its background or build up amounts to mechanical drilling.
-
-

Mathematics

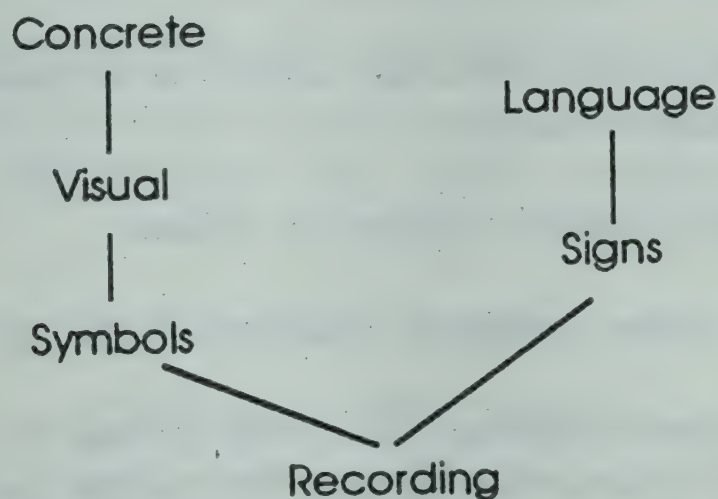
So our Prime Objectives should be to get our pupils to

- understand the concepts
- be efficient in the number skills
- be able to apply that skill in everyday usage.

We also need to remember that

- concepts preclude skills
- oral work before written
- activity centred work for understanding and interest

A standard workable modus operandi could be the following stages in presentation :



Below are a few suggestions in such a basic build up.

I. **The first step of introducing numbers involves the following :**

1. Number Name
2. Number symbols
3. Number value
4. Number sequence
5. Comparison of Numbers
6. Concept of Zero.
7. Concept of base ten (Place Values).

II. **Place Value**

Concrete : (sticks of any kind and rubber bands).

Operation : Q. How many sticks are there?

A. - 12.

Every time you count a ten, make a bundle with the rubber band.

Q. How many tens do you have?

A. - 1 ten.

Q. How many ones/units?

A. - 2.

Q. So what is 12?

A. 1 ten and 2 units.

Visual : 12

Symbol :

T	U
1	2

III. Addition

Concrete : Your mother gave you 2 (two) sweets. I gave you 1. How many do you have altogether?

A. 3 sweets.

Visual :  and  make 

Symbols : 2 and 1 make 3

Signs : 2 + 1 = 3.

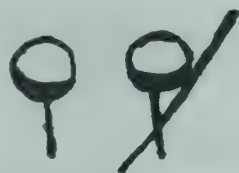
Result : Number grows in value when added.

IV. Subtraction

Concrete : You had 2 sweets. You gave away 1 to your friend. (sharing) How many do you have left?

Mathematics

Visual :



2 take away 1 leaves 1

$$2 - 1 = 1$$

Concrete : You have 3 sweets. Your friend has 2. Who has more?
(comparison) : How many more ?

A. 1 more.

Visual :

You



Friend



Symbol : $3 - 2 = 1$.

Result : Number becomes less in subtraction.

V. Multiplication (repeated addition)

Concept : of sets.

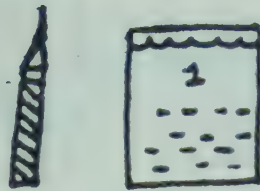
Skill : counting in 2s, 3s

Language : times/groups/sets.

i) **Sets** : things which are used together
: things which belong together.

Concrete : from an assortment of objects group things which go together e.g. paper & pencil. shoes and socks. Skirt and bluse.

Visual :



Language : a set of 2

ii) **Similar sets** : Set which always come in 2s, 3s etc.

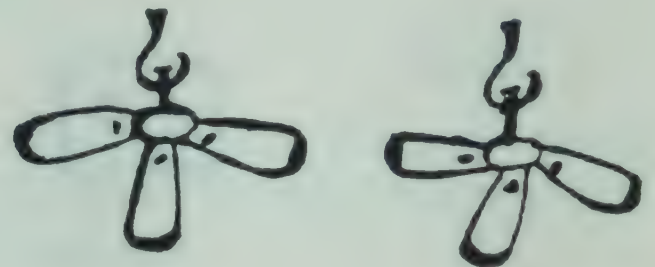
Concrete : e.g. 2 hands, 2 legs, 5 fingers.

Visual : 3 blades in a fan
4 legs of a chair.

iii) **Build up to multiplication**

e.g. 1.

2 fans



(2 times 3)

3 blades each

6 blades altogether

e.g. 2.

3 chairs



(3 times 4)

4 legs each

12 legs altogether

Mathematics

iv) Introducing language and signs

Concrete : a. Come up to my table.
Pick up 2 beads.
Go back and put them on your table.

b. Repeat operation.

Q. How many times did she come?

A. - 2 times.

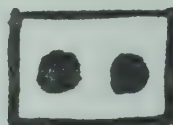
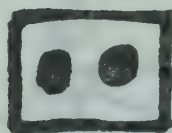
Q. How many beads each time?

A. - 2 beads.

Q. How many beads altogether?

A. - 4 beads.

Visual :



2

+

2

Language : 2 (times) 2 (make) 4

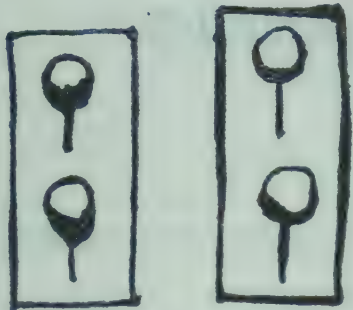
Signs : 2 x 2 = 4

In this way pupils can be helped to build up their multiplication table before it is learnt by heart.

VI. Division

1. Sharing
2. Grouping (e.g. stand in 2s...).

Concrete : You have 4 sweets.
Share them with your friend.
How many do you each get?
A. - 2 sweets.

Visual :  4 sweets
2 boys
2 sweets each

Language : 4 divided among 2 give 2 each.

Sign : $4 \div 2 = 2$

Skill : Use of multiplication table in division.

Q. How many 2s in 4 ?

A. - 2.

Q. How do you know?

A. - 2 twos are 4.

Q. What gives you the answer?

A. The multiplication table.

At each stage understanding is to be reinforced through various presentations with different concrete situations, different learning aids. In each case it should be a guided discovery.

In every operation quoted above, the next stages will involve place values as 'carrying over' in addition, 'borrowing' in subtraction. That will again entail a thorough presentation *from concrete to abstract*. So the importance of place value cannot be over emphasised! Moreover, every operation has to include the one with a zero (0) to build up the understanding of the result in each case.

Mathematics with understanding is interesting, is fun, is success.

Mathematics without understanding is a monster!

CREATIVE SCIENCE LEARNING

- AN ALTERNATIVE APPROACH

SAMAR BAGCHI

Introduction

At the end of the twentieth century the civilisation is at a crisis. If one looks around the world one will be reminded of the poem by W.B. Yeats 'Things fall apart the centre cannot hold, mere anarchy is loosed upon the world'. There is an unprecedented destruction of earth's environment : deforestation, soil erosion, climatic changes, ozone depletion, desertification, species extinction etc. There is tremendous political and social strife all over the world — regionalism, ethnicism, religious fundamentalism, terrorism etc. If our children have to tackle this difficult world, that they will be confronting when they grow up, the teacher today has to be committed to a new approach, so that they can prepare their children to face this difficult world.

There is an accusing finger pointed at the education system in India that it is outmoded. It is said that the present system of rote and examination-oriented learning are bringing in a devastating distortion in the personality of a child. In India children do not enjoy childhood. Those who can afford to go to school from very early childhood are overloaded with books and are forced to rote learning. They have little time to play, explore, observe and enjoy. If the objective of education is to develop in the child the sense of wonder and curiosity, power of observation, problem-posing and problem-solving skills and development of conceptual understanding then the present method of education in Indian schools develops very little of these skills or perhaps, develops none. Children are fed with facts and more facts as they grow up but do not develop the skills to analyse, discern the essence of the problem and increase the cognitive and conceptual level. Though these aspects of learning process are true for any subject taught in a school but it is perhaps more true in the case of science education. It is said that 'Science is doing', but 'doing Science' has been banished from most schools in India. It is surprising to note that even in the middle ages experimentation was given a very important place in the learning process. In a thirteenth-fourteenth century chemical

treatise called 'Rasendra Chintamani', the writer Ramchandra writes 'Those are to be regarded as real teachers who can verify by experiments what they teach — those are to be regarded as laudable disciples who can perform what they have learned — teachers and pupils, other than those are mere actors on the stage'. There is an ancient Chinese proverb of wisdom that says 'I read I forget, I see I remember, I do I understand'. This is perhaps the crystallised essence of learning process. The teacher must have to be first fired with the enthusiasm to create an eager want among the children to know and a good teacher is a conscious teacher with robust enthusiasm.

In the education system today emphasis is more on teaching than on learning. Though tremendous researches have been made as to the process of cognition development of a child very little is applied in our education system. It is necessary to dovetail our educational package more on the basis of how a child learns than on how a teacher wants to teach. There are definite stages in the cognitive development of a child which are genetically determined. The ideal condition will be when each child in a class room is given the experience of doing an experiment or activity and thereby discover the process of nature and science himself. But this is no substitute of children doing the activity themselves. There is no comparison to joy and exhilaration when a child explores something himself.

Objectives of science learning

- a) To develop inquisitiveness and power of observation
- b) To record, organise and classify data and information in tables, histograms and graphs
- c) To discover patterns, orders and sets in such observation and processes
- d) To generate further information by experiments and activity
- e) To analyse the available data so as to reach logically consistent and empirically valid conclusions called hypothesis
- f) To abstract such conclusions in order to conceive 'theories' and 'models' so as to be able to 'predict' phenomenon

To achieve the above objectives children have to do things by them-

Science

selves. The basis of doing things is experimentation and activity. The following are important in Indian situation :

- a) Environment around us should be used as far as possible to learn science
- b) Material used should be simple, cheap and should be available in village situation.

Methodology

The whole syllabus to be taught has to be learnt through experiments and activity as far as possible. For each experiment there is a card. The card gives the list of 'materials' that are needed for the experiment, 'what to do' with the materials and what to observe. The card gives what the children should enquire from the observation made. There are sets of questions on the observation made by the children on which they have to give their own hypothesis. The answers to the questions are kept separately with the teacher or in the library. Children have to do reference work to find out if their hypothesis is correct and if they are wrong they will correct themselves. Teachers will be only facilitators in this process. They will clarify doubts and test if their concepts are clear.

Classroom arrangement

It is not necessary to have a separate laboratory for science learning. The classroom itself can be utilised for the purpose.

There should be a cupboard against a wall which will contain the materials in small boxes. An wooden almirah will serve the purpose. The cupboard will contain the Experiment Cards and also the materials which are needed for the experiments.

How the class will be held

As the class starts all the students will be divided into 10 or 12 groups, preferably four or less in a group. Students in a bench may form one or two groups depending on the number of students in each bench. One student in the group will go and take up any experiment card from the box and come back to his seat. They will study the materials that are needed. One or two from the group will go to collect the material from the cupboard. They will first carefully study 'what to do' and then start the activity as per instructions on the card. They will carefully make observations as per instructions. It may be noted that

unless the experiments are done neatly and carefully they will not be successful. An experiment is an art. It has to be done with love and care, only then it will succeed. Each group will get a different experiment card. The materials which are required, are to be kept ready in the cupboard in advance. After the experiment is complete each student in the group will try to answer the questions which are given in the card. The answers are only hypothesis given by the students according to their own level of understanding. Once this is done teacher may give each group the Answer Cards for their study and self-correction. If the students have any query, they may discuss with the teacher. It may be noted that, in this system, different groups will be conducting different experiments relating to different chapters of the syllabus. When a set of 10 or 12 experiments have been conducted by the students the teacher may conduct the same experiments in the classroom and explain the phenomenon.

Conclusion

Science and technology play a very important role in man's life today. There is a great alienation between common man and science. Science has become more like a magic box which common man cannot comprehend or understand. Yet, science developed in society through the ages to unravel the mysteries of nature and nature's process. The sense of wonder and quest is the source of all arts, sciences. A teacher's role is to create this sense of wonder and a thirst for eager want in a child. There should be a constant endeavour in a teacher to fire the imagination of a child. The proposed module in the preceding pages attempts to provide a scope to the children to explore and discover science by 'doing science' as scientists do.

Creative Science Learning

Experiment No. 1

Identifying By Touch 1

Touch

Objective :	Familiarising the children with the sense of touch and making children understand that we monitor our environment by the sense of touch
What is needed?	Nail, stone, perspex piece, marble, sponge, rubber tube, plastic tube

Science

What to do? Keep the objects on sun for half an hour and then bring the objects in the class room. Ask the children to touch the objects, make a list of objects according to their temperature, more hot and less hot in Table I.

Table I

Object	More hot	Less hot
--------	----------	----------

In Table II make the list of objects according to their shapes (sharp, round etc.)

Table II

Object	shape
--------	-------

Table III

In Table III separate the objects according to their texture (rough,smooth, glossy etc.).

Object	Texture
--------	---------

Experiment No. 2

Identify By Touch	2	Touch
-------------------	---	-------

Objective : To understand the sensitivity of different parts of the skin.

What is needed? Each child should bring two sharp pencils.

What to do? Blindfold half the number of children. Let one child who is not blindfolded, press lightly the pencil close to each other on the finger of a child (blindfolded). Then press lightly, close together, on the back near the shoulder. Ask the blindfolded child if he finds any difference in two cases. The child can identify the prick of individual pencil in the case of finger but on the back he will find the prick of one pencil.

Explain to the child that the sensitiveness of different parts of the skin is different.

Experiment No. 3*Roots**Environment*

Objective : To give idea to children about function of root.

What to do? Each child has to bring a small plastic cup or used icecream cup or small earthen tea bowl. They should take out a grass along with its roots, place it in the cup and then place the grass tightly inside the soil with roots below the soil. Teacher also will prepare a cup in the same way. Do not put water.

In the class teacher will ask the children to take out the grass. It will be seen that it is a little difficult to pull out the grass. Now, tear away the side roots and keep only the stem. Then introduce the root again into the soil and press tightly. Ask the children to pull out the grass. It will be much easier now to pull out the grass.

Discussion : Now discuss about the function of roots.

Experiment No. 4*Catch The Air**Air Around Us*

Objective : Air is all around us.

What is needed : Each child has to bring a small plastic bag from house, teacher should have a bag and a hand fan where there is no electric fan.

What to do?

1. Teacher will first show what to do with the bag. Each child has to catch air in the bag.

Holding the handles of the bag with two hands, each child will move the bag in the air to and fro. The bag will inflate. Then close the mouth with hand and you have caught the air in the bag.

Science

2. Now, if you keep the swollen bag on the bench and give a sudden thump on the bag by the other hand then the bag will burst with a big noise. Why the sound?

When you thump, a crack develops in the bag and air tries to force out and thereby making the sound.

3. Show by hand fan or electric fan that there is air.

Experiment No. 5

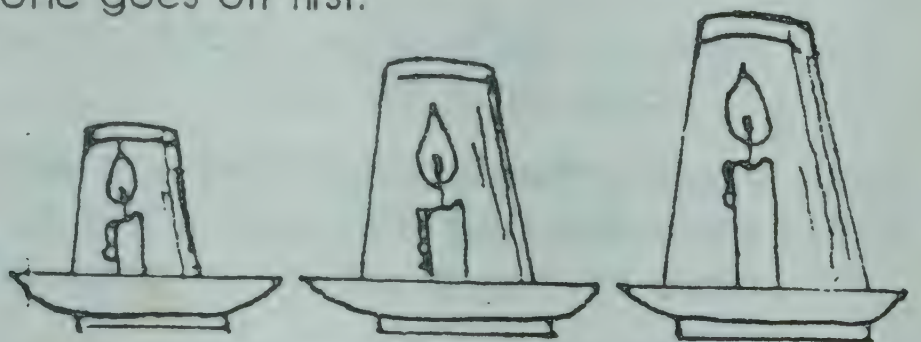
The Candle Under Glass

Air has oxygen

Material : Three glasses of different sizes
 Three similar birthday candles
 Three saucers

What to do ?

1. Let the Visually Handicapped student hold the end of a candle by the left hand. Let him feel the wick so as to gauge the length of the candle. Let someone light a matchstick and hand the same to the Visually Handicapped student.
2. The Visually Handicapped student lights the candle tillt the flame a little to the centre of a saucer. Feel the hot wax on the plate and then place the candle on it. If this is difficult let the teacher light the lamp.
3. Light the other candles similarly.
4. Let Visually Handicapped students feel that three glasses are of different sizes.
5. Now place three glasses simultaneously over the lighted candles. Take help of someone.
6. Let a sighted person help Visually Handicapped students to understand which one goes off first.



Students to enquire :

1. Which candle extinguishes first and which one last and why?
2. What was there in glass before putting it over the candles?

Experiment No. 6

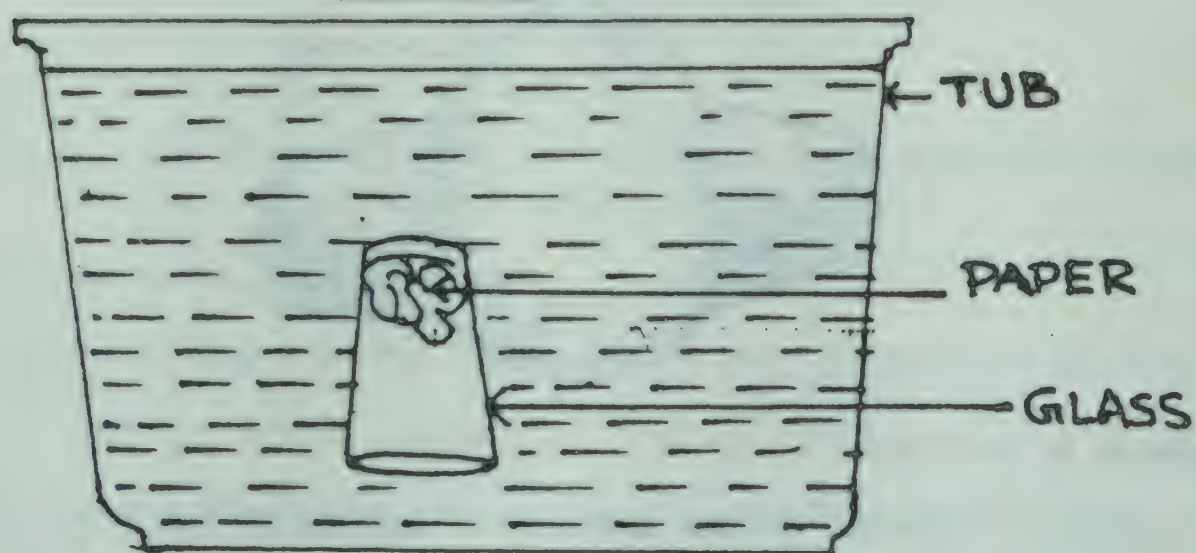
Keep Paper Dry Under Water

Air Occupies space

Material : A dry glass, A plastic bucket, Crumpled paper

What to do ?

1. Fill the large container two-thirds full of water.
2. Crumple a piece of paper well and place it at the bottom of the glass.
3. Invert the glass, making sure that the crumpled paper stays up in the cup and immerse it completely under water, holding it as vertically as possible.
4. Take the glass back out of water and take out the paper.
5. Show the students that the paper is dry.

**Students to enquire :**

1. What was there in the glass before immersing it in water?
2. While immersing the glass in water why does not the water enter the glass?

Science

Experiment No. 7

Hanging Cups by balloon

Air exerts pressure

Material : One balloon, Two cups

What to do?

1. Ask Visually Handicapped student to blow the balloon a little and then place the balloon inside the two cups held by two hands.
2. After the blown balloon has been introduced into the cups let Visually Handicapped student blows the balloon further to a bigger size.
3. Hold two hands below the cups. Ask the Visually Handicapped student to release two of his hands from the cups that he was holding.
4. Visually Handicapped student will observe that the cups are hanging freely.



Students to find out :

1. What happens to the pressure of air inside the cups when the balloon is inflated?
2. Why did the cups stick to the balloon?

Experiment No. 8

The Magic Glass

Air exerts pressure Expansion by heat

Material : Water glass, a piece of paper and a matchbox

What to do ?

1. Curmple a small piece of paper.
2. Light the paper with the matches and place it inside the glass. When the burning is going to be off place your palm tightly at the mouth of the glass so that air cannot go inside the glass. Keep it pressed till you feel a suction in your palm.
3. Now raise your hand and you will find that the glass sticks to your palm.



Caution : Place your palm on the glass when the flame is going out. Do not burn your palm.

Students to enquire :

1. What was there in the glass before the paper was burnt?
2. Why did the flame inside the glass go out?
3. What does the heat of the flame do to the air inside the glass?
4. What was left inside the glass after the flame went out?
5. What made the glass stick to the palm?

Science

Experiment No. 9

Air exerts pressure

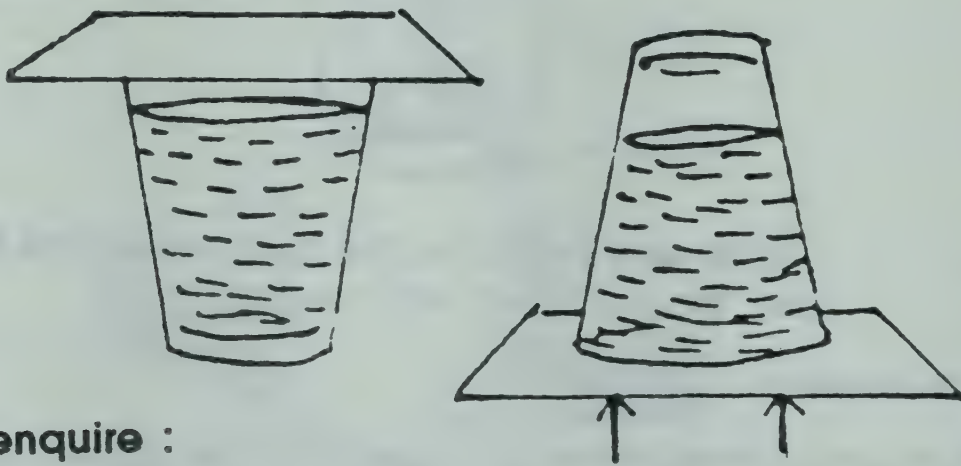
Air Pressure

Materials : One glass, one old post card or card

What to do ?

1. Take any amount of water in the glass
2. Close the glass with the card as shown in Pic A.
3. Hold the card by the palm of your left hand and the bottom of the glass by the right hand. Keep a bucket below the glass and insert the glass as at B. Take care that your hand and top of the card is dry. Hold the card tightly so that water does not leak when you insert the glass.
4. Now, remove the left hand from below the card and observe what happens.
5. Move the glass on all sides but the card & water do not fall

Caution : When the suction starts decreasing place the other hand below the glass to catch it if it falls.



Students to enquire :

1. Why the card has to be hard?
2. Why the hand & the top of the card have to dry?
3. Why the card & the water do not fall when the glass is inverted & the hand removed from the card?
4. When the glass is moved on all sides the water & card do not fall? What does it signify ?

Experiment No. 10

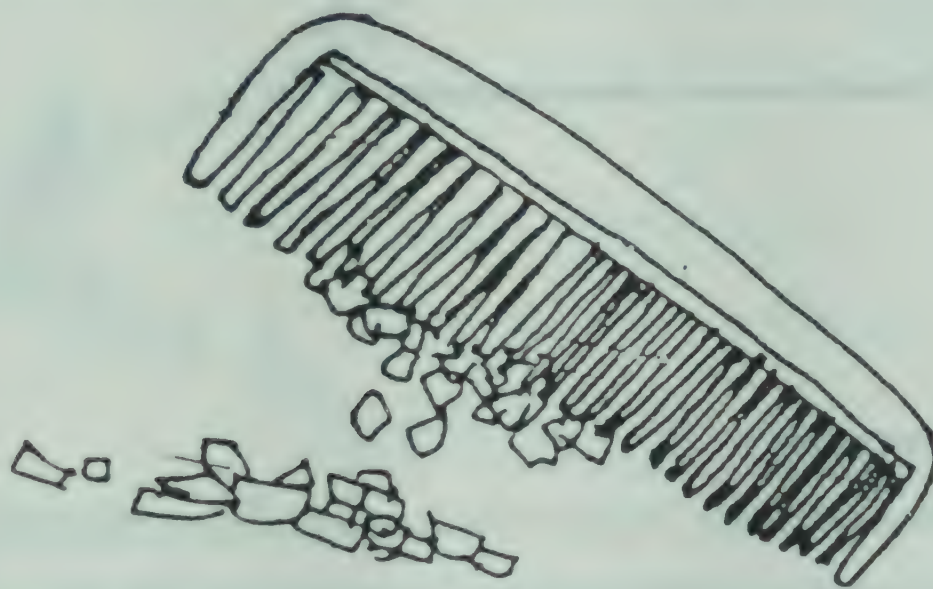
Dancing Paper Strip

Static Electricity

Material : One comb, small pieces of paper

What to do ?

1. Hair and comb should be dry. Let Visually Handicapped students comb their dry hair and bring it near the small pieces of paper (very small). Paper will jump to the comb. Feel it by your fingers.
2. Visually Handicapped students should try the same experiment with wet hair and comb. You will observe that there is no attraction.



Students to enquire :

1. Why did the comb attract the paper?
2. Why there is no attraction if the hair or comb is wet?

Experiment No. 11

A Temporary Magnet

Magnetic Induction

Materials : One Bar magnet, one long nail, five or six small nails

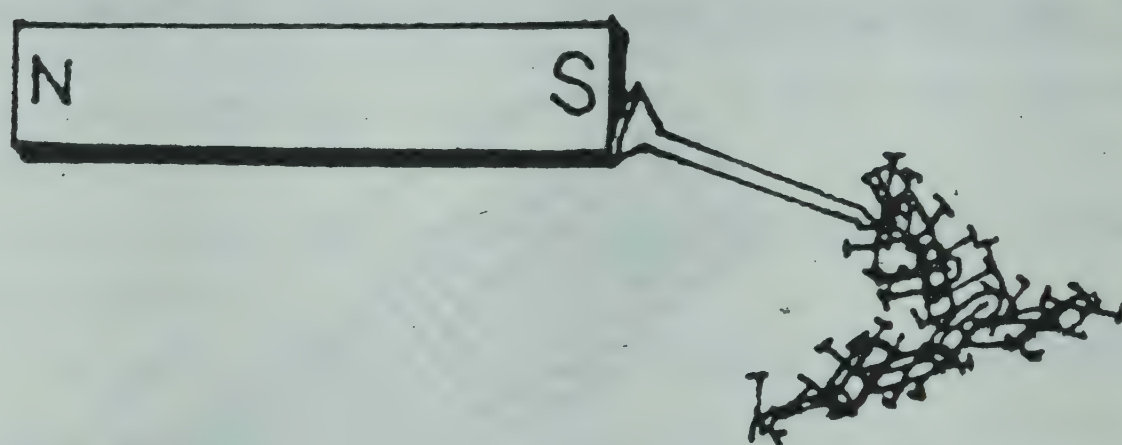
What to do ?

1. Let the Visually Handicapped student keep the small nails in a heap.
2. Keep the long nail at a distance.
3. Now let the Visually Handicapped student bring any end of a

Science

magnet towards the flat end of the long nail. The nail is attracted.

4. Now let the Visually Handicapped student hold by right hand the magnet and touch the pointed end of the long nail to one small nail. Then touch that nail to another and so on. Observe that they hang like a chain.
5. Now let Visually Handicapped student hold long nail by left hand and remove the magnet from it by right hand. The small nails fall down from the long nail.



Students to enquire :

1. Why the long nail attracts the small nail and the small nail others?
2. What is the process of temporary magnetisation called?
3. Why does the small nail fall down when the magnet is removed?

Experiment No. 12

Find the Poles of A Magnet

Directive property of a magnet

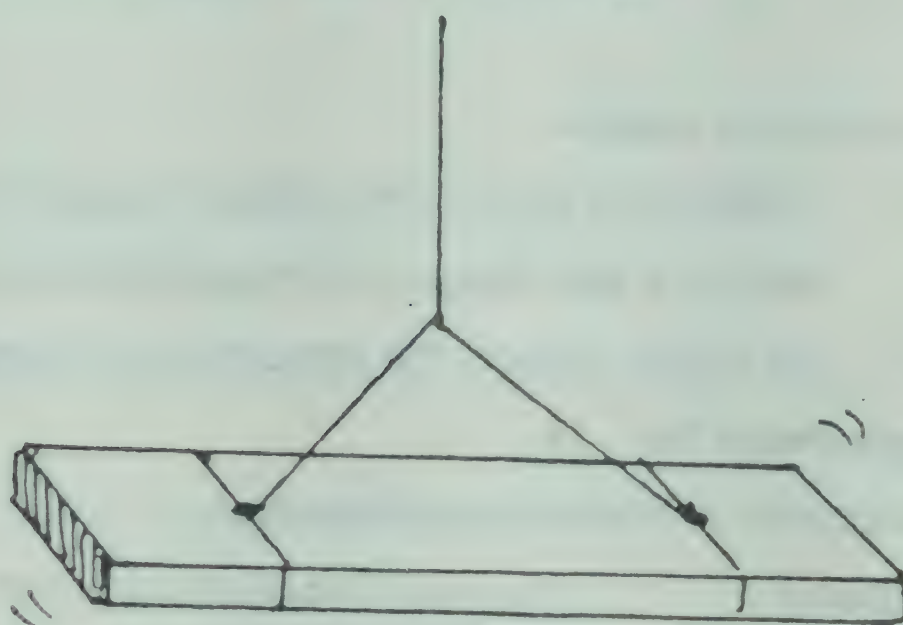
Material : One Bar Magnet, two pieces of strings.

What to do ?

1. Prepare two loops at the end of one string as shown in the picture so that a magnet can enter through the loops.
2. Attach the other string to the first one as shown.
3. Put a little araldite on the north end of magnet for identification.
4. Let the Visually Handicapped student hang the magnet freely

by right hand. Magnet will start rotating. Stop the rotation by placing a finger of your left hand. You will observe that the north end will point towards the north direction and the other south when it comes to rest. Let the Visually Handicapped student feel the direction by touching the magnet.

5. Disturb the magnet a little again. The magnet will again point towards north-south direction. When it comes to rest, let the Visually Handicapped student feel by touching.



Students to enquire :

1. What property of magnet is observed by this experiment?
2. Why does the magnet always show north south direction.

Experiment No. 13

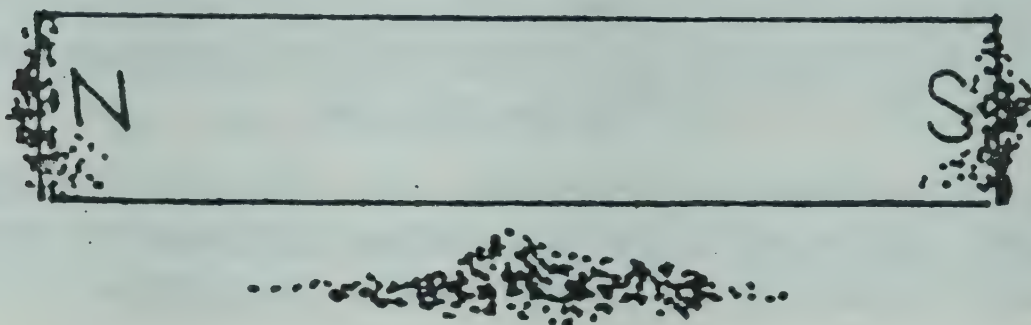
Magnet attracts magnetic substance

Magnetism

Material : Iron filings, bar magnet

What to do?

1. Let the Visually Handicapped student feel the iron filings.
2. Let the Visually Handicapped student hold the bar magnet by hand and touch the filings with the magnet.
3. Let the Visually Handicapped student feel by hand where most of the filings have accumulated at the centre.



Students to enquire :

1. Where has most of the filings accumulated?
2. Has any iron filing accumulated at the centre?
3. At which portion the attraction is minimum?

Experiment No. 14

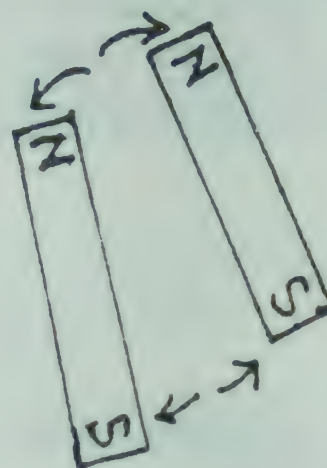
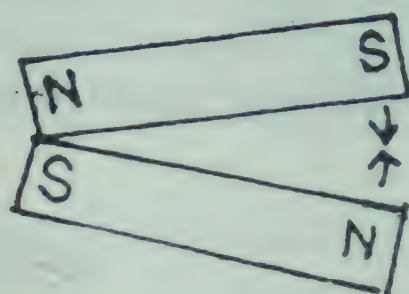
Magnetic Attraction and Repulsion

Magnetism

Material : Two Bar magnets, one iron piece

What to do?

1. Add a little araldite on the north ends of two magnets so that a Visually Handicapped student can identify the same.
2. Hand over the two magnets to the Visually Handicapped student and ask them to identify the north.
3. Now, ask the Visually Handicapped student to bring the north ends close together. Let them observe what happens.
4. Opposite to north ends are south poles. Now ask the Visually Handicapped student to bring the south ends of two magnets near to each other. What Happens?
5. Now let the Visually Handicapped student bring first north end and then south end near the iron piece. What Happens?



Students to enquire :

1. What happens when similar poles are brought nearer?
2. What happens when dissimilar poles are brought nearer?
3. What happens when north and south ends are brought near the iron?
4. What is the surer test of being a magnet?

Explanation

Experiment No : 5

The Candle under Glass

1. The candle under the biggest glass goes off last and the candle below the smallest glass the first. This is because of the fact that the biggest glass has more oxygen than the smallest.
2. There was air inside the glass.

Explanation

Experiment No : 6

Keep paper Dry under Water

1. There is air inside the glass, no matter whether it is right side up or, upside down.
2. When you immerse the glass inside water a little water will enter the glass and will compress the air inside the glass. When you

Science

immerse the glass in water the pressure of water on the air inside the glass goes on increasing with depth of water. This pressure forces a little water in. But the pressure is not sufficient to compress it to the extent that it will enter sufficiently inside to wet the paper.

Explanation

Experiment No : 7

Hanging cups by balloon

1. The pressure inside the cups will be reduced when the balloon is inflated.
2. When the pressure inside the cup is reduced due to inflation of balloon the outside atmospheric pressure presses the cups against the balloon. The friction between the balloon and the cup also helps the cup from not falling down.

Explanation

Experiment No : 8

The Magic Glass

1. There was air inside the glass.
2. When the paper was burnt carbon dioxide (CO_2) was produced and oxygen was consumed. So when you place your palm over the glass supply of O_2 was cut and the flame was extinguished.
3. By placing the burning piece of paper in the glass, the air inside the glass was heated and expanded. The expansion made the air rush out of the glass. When the flame extinguished the remaining air inside the glass cooled off and thus the air contracted. This reduced the pressure inside the glass and the palm of the hand was sucked in. In other words, a partial vacuum was created inside the glass which kept the glass stick to the hand.
4. When the flame went out there was CO_2 and water vapour mainly.
5. It was partial vacuum inside the glass and atmospheric pressure on the top of palm that kept the glass stick to the palm.

Explanation**Experiment No : 9****Air Exerts Pressure**

1. If the card is not stiff then it may crumple and water may fall down.
2. If the palm or the top of card is wet then the card may come out when you remove your hand from the card.
3. When you remove your hand the card comes down a little. This causes the air above the water to expand and thereby decreasing its pressure. The air pressure from below becomes more than the pressure from the top of the card. This resultant upward thrust keeps the card and water.
4. It proves that air exerts pressure from all sides.

Explanation**Experiment No : 10****Dancing Paper Strip**

1. When you comb your hair the comb is charged with electricity. This is static electricity. When the comb is brought near the paper pieces they are induced with opposite charge. As opposite charges attract the paper pieces are attracted towards the paper.
2. If the comb or hair is wet charge does not accumulate in the comb. Hence there is no attraction.

Explanation**Experiment No : 11****A Temporary Magnet**

1. The long nail, when it touches the magnet, becomes a magnet by induction. Hence it attracts a small nail. The small nail in turn becomes a magnet by induction from the long nail and so it attracts another small nail. That's how a chain is formed.
2. This process of magnetisation is called magnetic induction and

Science

it is temporary. The magnetism remains as long as the magnet is near the nail.

3. When the magnet is removed the temporary magnetism of the long nail is lost. Hence the small nails fall down.

Explanation

Experiment No : 12

Find the poles of Magnet

1. Directive property of magnet is shown by this experiment.
2. Earth behaves like a big bar magnet. The poles of earth's magnet are situated near the geographical poles of the earth. When a magnet is hung freely the magnet is affected by earth's magnetic field and aligns itself in the North-South direction. The end of the magnet which points toward the North is called North Pole and the end that points toward the South is called South pole.

Explanation

Experiment No : 13

Magnet attracts magnetic substance

1. Most of the iron filings have accumulated at the ends.
2. Almost no iron filing has accumulated at the centre.
3. The attraction of a magnet is maximum at the ends and reduces towards the centre.

Explanation

Experiment No : 14

Magnetic Attraction and Repulsion

1. When similar poles are brought together they are repelled.
2. When dissimilar poles are brought together they are attracted.
3. When north or south pole are brought near an iron piece it is attracted by both ends.
4. Repulsion is the surer test of magnetism. A magnet can only repel another magnet. A magnet cannot repel a magnetic substance.

সৃজনশীল বিজ্ঞান শিক্ষা

সমর বাগচী

ভূমিকা

একবিংশ শতাব্দীর দ্বারপ্রান্তে এসে মানব সভ্যতা এক গভীর সংকটের সম্মুখীন। পৃথিবী ব্যাপী যে সংকট প্রকটতর হচ্ছে তাতে কবি W. B. Yeats-এর সেই লাইন মনে পড়ে যায় "Things fall apart, the centre cannot hold, mere anarchy is loosed upon the world."

পৃথিবীর পরিবেশ অতি দ্রুত আক্রান্ত হচ্ছে: সবুজ-নিধন, ভূমি ক্ষয়, আবহাওয়ার ওলট পালট, বাতাসে ওজোন স্তরের ক্ষয়, মরুভূমির প্রসার, জীব বৈচিত্র্যের বিলুপ্তি ইত্যাদি। সাম্প্রদায়িকতা, জাত-পাতের লড়াই, আঞ্চলিকতাবাদ, ধর্মীয় মৌলবাদ, আতঙ্কবাদ এক ভীষণ রাজনৈতিক এবং সামাজিক অন্তর্ঘাতের ভয়াবহ ছায়া বিস্তার করেছে দেশে-বিদেশে। আমাদের ভবিষ্যৎ প্রজন্মকে যদি এই নির্দয় কঠিন জগতের মোকাবিলা করতে হয় তাহলে আজকের শিক্ষকদের এক গুরুদায়িত্ব রয়েছে নতুন পদ্ধতি উদ্ভাবন করার যা তাদের যুগোপযোগী কুশলতায় প্রস্তুত করে তুলবে।

ভারতবর্ষের শিক্ষা ব্যবস্থাকে একটি সেকেন্ডে প্রথার বাহকমাত্র বলে অভিযোগ করা হয়। মুখস্থ বিদ্যা এবং পরীক্ষা নির্ভর বর্তমান শিক্ষা ব্যবস্থা একটি শিশুর ব্যক্তিত্ব বিকাশে সর্বরকম ক্ষতির পথ সুগম করে দিচ্ছে। বিশাল জনসংখ্যার মুষ্টিমেয় যে অংশটি বিদ্যালয়ে ভর্তি হবার সুযোগ পায় তাদের শৈশব পাঠ্য বই এবং তথ্য মুখস্থ করার ভারে ক্লান্ত। এদের না আছে খেলার অবসর না আছে খুঁজে ফেরা, চোখে দেখা বা উপভোগ করার সুযোগ। বলা হয় শিক্ষার উদ্দেশ্য শিশুর মধ্যে বিস্ময় ও কৌতূহল জাগানো, সজাগ লক্ষ্য রাখতে শেখানো, সমস্যা তৈরী এবং সেই সমস্যা সমাধানের দক্ষতা শেখানো আর ধারণা-প্রসূত বোধকে যুক্তির মাধ্যমে উন্নত করা। এদিক থেকে বিচার করলে ভারতবর্ষের কোন বিদ্যালয়ই বোধ হয় এই উদ্দেশ্যগুলির কোনটিই বাস্তবায়িত করতে আগ্রহী নয়। শিশুদের উপর বয়স বাড়ার সাথে সাথে ক্রমাগত তথ্য কণ্ঠস্থ করার চাপ দেওয়া হয় এবং এমন কোন স্বাধীন চিন্তা করতে সুযোগ দেওয়া হয় না যাতে সে আহৃত তথ্য নিজে বিশ্লেষণ করতে, সমস্যার মূল চিহ্নিত করতে এবং

বিজ্ঞান

যুক্তিভিত্তিক ধারণা ও কল্পনা শক্তি পুষ্ট করতে শেখে। শিক্ষার এই আঙ্গিকগুলি বিদ্যালয়ে যে কোন বিষয় শেখানোর জন্য জরুরী এবং সম্ভবতঃ বিজ্ঞান শিক্ষার জন্য অপরিহার্য। বিজ্ঞান মানেই হাতে কলমে জ্ঞান পরীক্ষা করে নেওয়া। কিন্তু ভারতবর্ষের অধিকাংশ বিদ্যালয় থেকেই এই হাতে কলমে বিজ্ঞান শেখা উঠে গেছে।

শুনলে বিস্মিত হতে হয় সেই মধ্যযুগেও শিক্ষা পদ্ধতিতে পরীক্ষা মূলক জ্ঞানোপার্জনকে একটি বিশেষ গুরুত্বপূর্ণ স্থান দেওয়া হয়েছিল। ত্রয়োদশ - চতুর্দশ শতাব্দীর 'রসেন্দ্র-চিন্তামনি' নামক একটি রসায়ন গ্রন্থে লেখক রামচন্দ্র মন্তব্য করেছেন, "তঁরাই প্রকৃত শিক্ষক রূপে বিবেচ্য যঁরা যে জ্ঞান দান করেন সেটি পরীক্ষার দ্বারা প্রমাণ করতে পারেন, তঁরাই যথার্থ শিক্ষার্থী যঁরা অর্জিত জ্ঞান বাস্তবায়িত করতে পারেন — শিক্ষক এবং শিক্ষার্থী এই দুই শ্রেণী বাদে আর যঁরা থাকেন তঁরা কেবল মঞ্চের অভিনেতা মাত্র।"

একটি প্রাচীন চীনদেশীয় প্রবাদ বাক্য হল "যখন পড়ি তারপর ভুলে যাই, যখন দেখি মনে রাখি, আর যখন হাতে করি তখন বুঝতে পারি।" সমস্ত শিক্ষা পদ্ধতির সম্ভবতঃ এটিই সার কথা। শিক্ষককে আগে উৎসাহী হতে হবে ছাত্রের মধ্যে জ্ঞানবার আগ্রহ তৈরী করতে এবং প্রকৃত শিক্ষক হচ্ছেন অদম্য উৎসাহে ভরপুর এক সদা জাগ্রত ব্যক্তিত্ব।

আধুনিক শিক্ষা ব্যবস্থায় বেশি ঝোঁক কিন্তু শেখানোর দিকে, একটি শিশু কিভাবে শেখে তার দিকে নয়। শিশুর কল্পনা শক্তিকে যুক্তির সাহায্যে কিভাবে ধারালো করা যায় তা নিয়ে এযাবৎ অসংখ্য গবেষণা হয়েছে যার অতি সামান্যই বাস্তবে প্রয়োগ করা হয়েছে। আজ যেটি একান্ত জরুরী হয়ে উঠেছে তা হল আমাদের শিক্ষার পাঠক্রম এমনভাবে সাজানো যাতে শিশু কিভাবে জানতে শিখবে সেটি মুখ্য স্থান পাবে, শিক্ষক কিভাবে শেখাতে চান সেটি নয়।

শিশুর যুক্তিভিত্তিক কল্পনাশক্তি গড়ে তোলার কয়েকটি সুনির্দিষ্ট ধাপ আছে এবং এর কিছুটা উত্তরাধিকার সূত্রে শিশু বহন করে। সর্বতোভাবে আদর্শ অবস্থা হল যখন একটি পাঠকক্ষে প্রতিটি শিশুকে এমন অভিজ্ঞতার সুযোগ দেওয়া হয় যেখানে কোন বিশেষ পরীক্ষা বা সক্রিয় ভূমিকার মাধ্যমে শিশু নিজেই প্রকৃতি এবং বিজ্ঞানের

রহস্য উন্মোচন করতে শেখে। শিশুদের নিজেদের হাতে এই পরীক্ষা - নিরীক্ষার মাধ্যমে জ্ঞান অর্জনের সত্যি কোন বিকল্প নেই। শিশু যখন নিজে কোন সমস্যার সমাধানের সূত্রের হৃদিশ পায় সেই আনন্দ ও উত্তেজনার তুল্য আর কিছুই নেই।

বিজ্ঞান শিক্ষার উদ্দেশ্য

- ১। কৌতূহলী হতে শেখা এবং সদা সতর্ক পর্যবেক্ষণ শক্তির অধিকারী হওয়া।
- ২। আহত তথ্যকে শ্রেণীবিভাগ করে তালিকা, গ্রাফ ও চিত্রের সাহায্যে লিপিবদ্ধ করতে শেখা।
- ৩। এই ধরনের পর্যবেক্ষণ এবং শিক্ষণ পদ্ধতির মাধ্যমে একটি সুশৃঙ্খল নকশা, ভাবনা এবং তথ্যের বিন্যাস খুঁজে বার করতে শেখা।
- ৪। পরীক্ষা - নিরীক্ষার মাধ্যমে উত্তরোত্তর অর্জিত তথ্যকে সমৃদ্ধ করা।
- ৫। প্রাপ্ত তথ্যকে এমনভাবে বিশ্লেষণ করতে শেখা যাতে যুক্তি সম্মত এবং প্রামাণ্য সিদ্ধান্তে পৌঁছান যায়।
- ৬। কিছু অগ্রিম সিদ্ধান্ত কল্পনা করতে চেষ্টা করা যার দ্বারা কিছু নিয়ম এবং কিছু বাস্তবায়িত উদাহরণের সাহায্যে ঘটনার পূর্বাভাস দিতে সক্ষম হওয়া যায়।

এই উদ্দেশ্যগুলি সার্থক করতে হলে সর্বাগ্রে শিশুদের নিজেদের হাতে কলমে কাজ করতে শিখতে হবে। আর এই কাজের ভিত্তি হল পরীক্ষা - নিরীক্ষা।

ভারতীয় পরিস্থিতিতে প্রয়োজন হল :

- ১। যতদূর সম্ভব আমাদের আশেপাশের পরিবেশকে বিজ্ঞান শিক্ষার জন্য কাজে লাগান।
- ২। যে সমস্ত উপকরণ ব্যবহার করা হবে সেগুলি হবে অত্যন্ত সাদামাটা, দামে সস্তা এবং গ্রামীণ পরিবেশে সহজলভ্য।

সমগ্র পাঠক্রমটি চেষ্টা করতে হবে যতদূর সম্ভব পরীক্ষা নিরীক্ষার মাধ্যমে শেখানোর। প্রত্যেকটি পরীক্ষার জন্য একটি কার্ড প্রস্তুত করা হয়। সেই কার্ডে 'কি উপকরণ লাগবে', 'কিভাবে উপকরণ কাজে লাগাতে হবে' এবং এই পরীক্ষার দ্বারা কি জানা যাবে তা লেখা থাকবে। কার্ডে নির্দেশ দেওয়া থাকবে পরীক্ষিত তথ্য থেকে শিশুরা কি পর্যবেক্ষণ করবে। শিশুদের জন্য এক গুচ্ছ প্রশ্ন রাখা থাকবে যেগুলি সম্পর্কে তাদের সুচিন্তিত সিদ্ধান্ত জানাবে। এই প্রশ্নগুলির উত্তর আলাদা করে রাখা থাকবে শিক্ষকের কাছে বা পাঠাগারে। ছাত্রদের নিজেদের বৈজ্ঞানিক অনুসন্ধান করে বার করতে হবে তাদের উপনীত সিদ্ধান্ত সঠিক কি না। সঠিক না হলে তারা নিজেরাই ভুল সংশোধন করবে। শিক্ষকদের ভূমিকা হবে প্রয়োজন মত সাহায্য করা। শিক্ষকরা ছাত্রদের যে সব ক্ষেত্রে বিধা জাগবে সেগুলি বুঝিয়ে দেবেন এবং তাদের ভাবনার পদ্ধতি যুক্তি সম্মত হচ্ছে কিনা তা দেখবেন।

পাঠকক্ষ সাজানো

বিজ্ঞান শেখানোর জন্য বিশাল কোন গবেষণাগার লাগে না। পাঠকক্ষটিকেই এই উদ্দেশ্যে ব্যবহার করা যেতে পারে। যেমন একটি ছোট আলমারীতে বিভিন্ন বাক্সের মধ্যে পরীক্ষার উপকরণগুলি গুছিয়ে রাখা হবে। একটি সাধারণ কাঠের আলমারীতেও কাজ চলে যাবে। আর ছোট আলমারীতে পরীক্ষার কার্ড এবং উপকরণগুলো সাজিয়ে রাখা যেতে পারে।

কিভাবে প্রশিক্ষণ দেওয়া হবে

ক্লাশ শুরু হবার আগে ছাত্রছাত্রীদের ১০-১২টি দলে ভাগ করে নিতে হবে। এক একটি দলে চার পাঁচজনের বেশী ছাত্র থাকবে না। একটি বেঞ্চিতে একটি বা দুটি দল বসতে পারে জায়গা অনুযায়ী। দলের থেকে একটি ছাত্র উঠে গিয়ে নির্দিষ্ট

আলমারী থেকে যে কোন একটি পরীক্ষার কার্ড বাবল থেকে বার করে নেবে এবং নিজের জায়গায় এসে বসবে। প্রথমে কি কি উপকরণ লাগবে তা ভালোভাবে বুঝে নেবে। দলের থেকে দু-একজন উঠে আলমারীর নির্দিষ্ট স্থান থেকে উপকরণগুলি সংগ্রহ করবে। তারপর কার্ডটি থেকে ‘কি করতে হবে’ এই অংশটি খুঁটিয়ে পড়বে এবং নির্দেশ মত ধাপে ধাপে পরীক্ষা শুরু করবে। প্রতিটি নির্দেশ কার্যকরী করার সাথে সাথে নিজেদের সতর্ক পর্যবেক্ষণ শক্তি কাজে লাগাবে। কারণ সযত্নে এবং সতর্কভাবে পরীক্ষার কাজ না চালালে সাফল্য লাভ করা কঠিন। যে কোন বিজ্ঞান মূলক পরীক্ষা আসলে একটি শিল্প। এটি সাধন করার জন্য চাই এর প্রতি বিশেষ আকর্ষণ এবং যত্ন, তবেই অভীষ্ট লক্ষ্যে পৌঁছান সম্ভব। ছাত্রছাত্রীদের এক একটি দলকে আলাদা আলাদা পরীক্ষার কার্ড দেওয়া হবে। আলমারীতে আগে থেকে প্রয়োজনীয় উপকরণগুলি সংগ্রহ করে রাখা হবে। কার্ডে লেখা নির্দেশ অনুযায়ী পরীক্ষা শেষ হলে দলের প্রতিটি ছাত্রছাত্রী লিখিত প্রশ্নগুলির উত্তর লিখতে চেষ্টা করবে। এই উত্তরগুলি হবে অবশ্যই সম্ভাব্য সিদ্ধান্ত প্রসূত অর্থাৎ ছাত্রছাত্রীদের আয়ত্ত জ্ঞানের ভাবনা অনুযায়ী।

ছাত্রদের উত্তর তৈরী হবার পর শিক্ষকের দায়িত্ব হবে পরীক্ষা-কার্ডের যথার্থ উত্তরগুলি ছাত্রদের হাতে তুলে দেওয়া যাতে তারা উত্তরগুলি মিলিয়ে নেয় এবং প্রয়োজন মত ভুল সংশোধন করে নেয়। ছাত্রছাত্রীদের এ বিষয়ে কিছু দ্বিগ্ধাস্য থাকলে তারা পরে শিক্ষকের সঙ্গে আলোচনা করে নেবে। মনে রাখতে হবে এই শিক্ষা পদ্ধতিতে পাঠক্রমের বিভিন্ন অংশ থেকে বিভিন্ন বিষয়ে ছাত্রছাত্রীরা পরীক্ষা চালাবে। যখন প্রায় দশ-বারোটি বিজ্ঞান পরীক্ষা সম্পন্ন হবে তখন শিক্ষক নিজে ঐ একই পরীক্ষা পাঠকক্ষে করে দেখাবেন এবং ঘটনার সূত্র ব্যাখ্যা করে দেবেন।

উপসংহার

বর্তমান যুগে মানুষের জীবনে বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিদ্যা একটি উত্তরোত্তর গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা গ্রহণ করেছে। অথচ সাধারণ মানুষ এবং বিজ্ঞান-চেতনার মধ্যে একটি ব্যবধান সৃষ্টি হচ্ছে। বিজ্ঞান যেন একটি কল্পিত যাদু-বাক্স যার অস্তিত্ব সাধারণ মানুষের

বিজ্ঞান

বোধ বুদ্ধির ধরাছোঁয়ার বাইরে। আসলে সমাজে বিজ্ঞানের ক্রমবিকাশ ঘটেছে যুগ যুগ ধরে প্রকৃতি ও প্রাকৃতিক কর্মকাণ্ডের রহস্য উন্মোচন করার উদ্দেশ্যে। যে কোন শিল্প বা বিজ্ঞানের উৎস বিস্ময়ের অনুভূতি এবং রহস্য অনুসন্ধানের তাগিদ। শিক্ষকের দায়িত্ব হল ছাত্রের মধ্যে এই বিস্ময়ের অনুভূতি এবং জানবার জন্য ব্যাকুল ইচ্ছা জাগিয়ে দেওয়া। এছাড়া শিক্ষকের সদাজাগ্রত দৃষ্টি থাকবে ছাত্রছাত্রীর মনে ভাবনার শিখা প্রজ্জ্বলিত রাখার।

ঠিক যেভাবে বিজ্ঞানীরা ক্রমাগত অনুসন্ধান চালিয়ে যান নিজেরা খুঁজে সূত্র বার করার জন্য সেইভাবে এই প্রশিক্ষণ - কার্যক্রমটি তৈরী করা হয়েছে ছাত্রছাত্রীদের হাতে বিজ্ঞান জগতে প্রবেশের চাবিকাঠি তুলে দেবার জন্য।

পরীক্ষা ১

এক মুঠো বাতাস

আমাদের চারিদিকে বাতাস

উদ্দেশ্য : মানুষকে ঘিরে আছে বাতাস।

কি কি লাগবে? একটি ছোট প্লাস্টিক ব্যাগ, একটি হাতপাখা (যেখানে বিদ্যুৎ নেই)।

কি করতে হবে?

১। প্রথমে প্রত্যেকটি প্লাস্টিক ব্যাগের মধ্যে বাতাস ভরে ফোলাতে হবে। ব্যাগের খোলা প্রান্তের দুটি অংশ দুহাতে ধরে খোলা বাতাসে এদিক থেকে ওদিক ঘোরাতে হবে। ব্যাগটি ক্রমশঃ ফুলে উঠবে। তখন ব্যাগের মুখটি বন্ধ করে দিতে হবে। সাথে সাথে এক মুঠো বাতাস ওই ব্যাগে বন্দী হয়ে যাবে।

২। এবার ফোলা ব্যাগটি সামনে বেঞ্চির ওপর রেখে যদি তার ওপর জোরে একটি ঘুষি মারা যায় তাহলে ব্যাগটি আওয়াজ করে ফেটে যাবে। এই আওয়াজ কেন হয়?

যখন ফোলা ব্যাগের ওপর ঘুষি মারা হয় তখন ব্যাগটিতে চিড় ধরে এবং বাতাস প্রবল বেগে বার হয়ে আসতে চেষ্টা করে। ফলে জোর আওয়াজ হয়।

৩। বৈদ্যুতিক পাখা বা হাত পাখা চালিয়ে দেখান বাতাস চারপাশে রয়েছে।

পরীক্ষা ২

গ্লাসের নীচে মোমবাতি

বাতাসে অক্সিজেন আছে

কি কি লাগবে ?

তিন রকম সাইজের কাঁচের গ্লাস।

তিনটি ছোট সরু মোমবাতি।

তিনটি চায়ের প্লেট

এক বায়ু দেশলাই

কি করতে হবে ?

১। মোমবাতি তিনটি জ্বালিয়ে প্লেট তিনটির ওপরে লাগিয়ে দাও।

২। তিনজন ছাত্রছাত্রী একই সাথে তিনটি গ্লাস দিয়ে প্লেটের ওপরে রাখা জ্বলন্ত মোমবাতি তিনটি চাপা দাও।

৩। নিভে যাবার আগে পর্যন্ত কোন মোমবাতিটি কতক্ষণ জ্বলছে তা লক্ষ্য কর। ঘড়িতে সময় মাপ।

৪। প্রত্যেক গ্লাসের আয়তনের সাথে জ্বলন সময় তুলনা কর।



ছাত্রছাত্রীরা কি জানবে ?

১। কোন্ মোমবাতিটি আগে নিভে গেল এবং কোনটি সবশেষে নিভেছে ?

২। গ্লাসে চাপা দিলে মোমবাতিটি নিভে গেল কেন ?

৩। মোমবাতি নিভে যাবার পর গ্লাসে কি থাকল ?

৪। সবচেয়ে বড় গ্লাসটির নীচে যে মোমবাতি সেটি সবচেয়ে শেষে নিভল কেন ?

পরীক্ষা ৩

যে কাগজ জলে ভেজে না

বাতাস জায়গা নেয়

কি কি লাগবে?

একটি শুকনো গ্লাস, একটি বড়সড় জল ভরা প্লাস্টিকের বালতি, কিছু দোমড়ানো কাগজ।

কি করতে হবে?

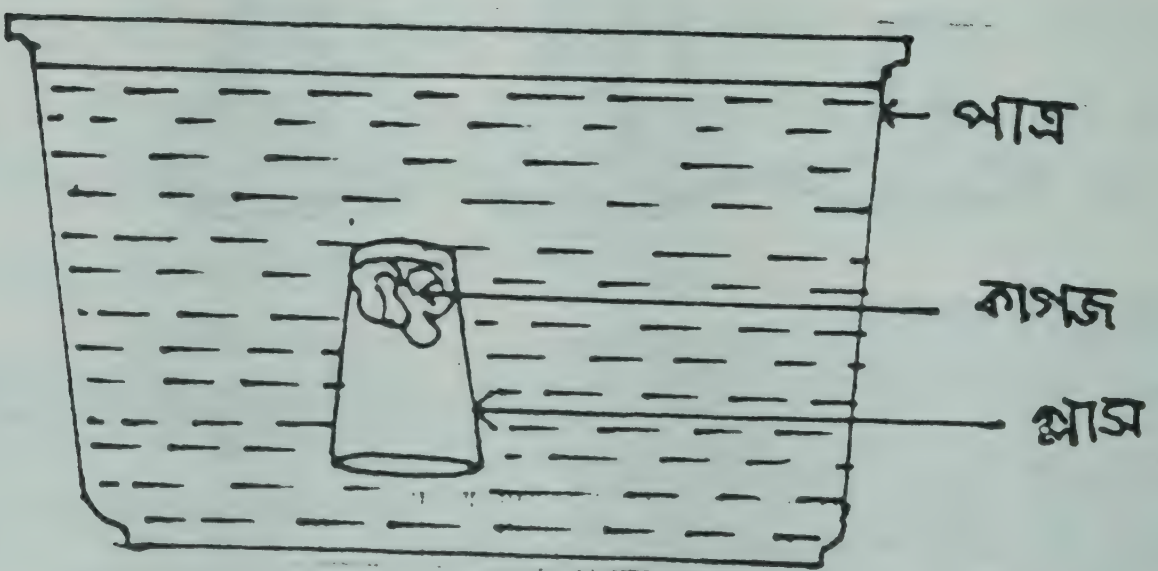
১। বালতিটির দুই-তৃতীয়াংশ জলে ভরতে হবে।

২। একটি কাগজের টুকরো ভালোভাবে দুমড়ে-মুচড়ে নিতে হবে এবং গ্লাসটির একেবারে নীচে রাখতে হবে।

৩। গ্লাসটি উল্টে দাও। লক্ষ্য রাখ যাতে কাগজের টুকরোটি ওপরে থাকে। ততপর গ্লাসটি পুরোপুরি জলে ডুবিয়ে দাও। যতটা সম্ভব লম্বভাবে গ্লাসটি ধরতে হবে।

৪। এবার গ্লাসটি জল থেকে উঠিয়ে নিয়ে কাগজটি বার করে নাও।

৫। ছাত্রছাত্রীরা দেখুক যে কাগজটি শুকনো রয়েছে।



ছাত্রছাত্রীরা কি জানবে?

- ১। গ্লাসটি জলে ডোবাবার আগে তার মধ্যে কি ছিল?
- ২। গ্লাসটি জলে ডোবাবার পরেও জল গ্লাসে ঢুকল না কেন?

পরীক্ষা ৪

বেলুন ও কাপ

বায়ুর চাপ

কি কি লাগবে?

একটি ছোট বেলুন, দুটি চায়ের কাপ (শক্ত প্লাষ্টিকের হলে ভালো হয়। সহজে ভাঙে না)।

কি করতে হবে?

- ১। বেলুনটিকে অল্প ফোলাও এবং বেলুনটিকে মুখে ধরে রাখা অবস্থায় কাপ দুটিকে বেলুনের দুদিকে চেপে ধর। এবার বেলুনটিকে পুরো ফোলাও।
- ২। এবার কাপ দুটো থেকে হাত সরিয়ে নাও। যদি চীনেমাটির কাপ হয় তাহলে কাপ দুটির নীচে দুহাত রাখ যাতে পড়ে গেলে কাপ ভেঙে না যায়।
- ৩। কাপ দুটি বেলুনে সঁটে ঝুলতে থাকে। বেলুন থেকে হাওয়া বের করে দিলে কাপ দুটি পড়ে যাবে।



ছাত্রছাত্রীরা কি জানবে?

১। যখন বেলুনটিকে পুরো ফোলানো হল তখন কাপ দুটির মধ্যে যে বাতাস আছে তার চাপের কি হল?

২। কাপ দুটি ঝুলে থাকছে কেন?

পরীক্ষা ৫

ম্যাজিক গ্লাস

বাতাস চাপ দেয়
তাপ প্রসার ঘটায়

কি কি লাগবে?

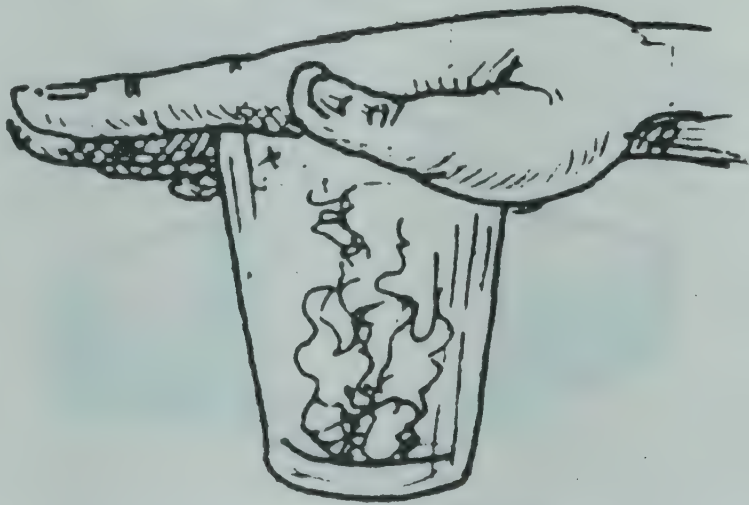
একটি গ্লাস, এক বায়ু দেশলাই, কিছু ছেঁড়া কাগজ।

কি করতে হবে?

১। ছেঁড়া কাগজের টুকরোগুলোতে আগুন ধরিয়ে গ্লাসের মধ্যে ফেলে দাও।

২। যখন আগুন প্রায় নিবে এসেছে তখন হাত দিয়ে গ্লাসের মুখটা চেপে বন্ধ কর যাতে একটুও বাতাস না ঢুকতে পারে।

৩। লক্ষ্য করবে তোমার হাতের তালুকে যেন কে ভেতরে টেনে ধরছে। তখন হাতটা ওঠালে গ্লাসটিও উঠে আসবে। সাবধান : আগুনের জ্বলন্ত শিখা বেশি থাকা পর্যন্ত গ্লাসের ওপর হাত দিয়ে চাপবে না।



ছাত্ররা কি জানবে?

- ১। জ্বলন্ত কাগজ রাখার আগে গ্লাসে কি ছিল?
- ২। আগুন বাতাসকে কি করল?
- ৩। হাতের সাথে গ্লাসটি কেন আটকে গেল?

পরীক্ষা ৬

বাতাস চাপ দেয়

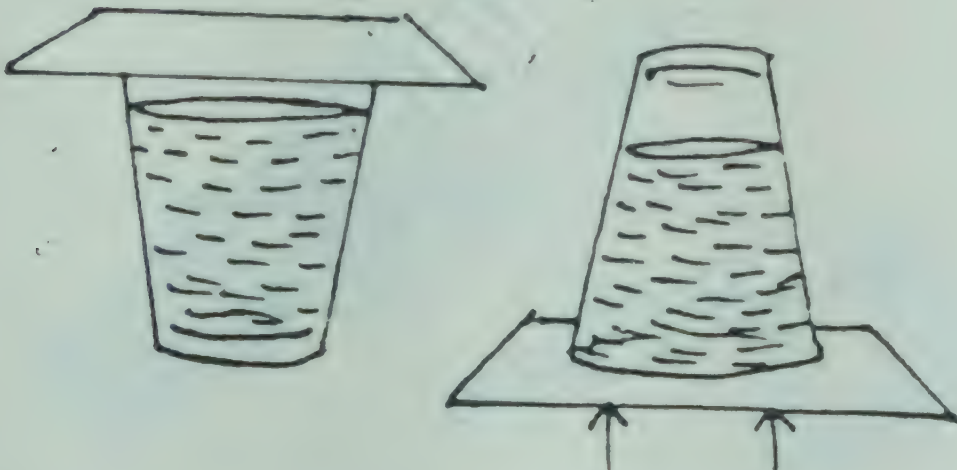
বাতাসের চাপ

কি কি লাগবে?

একটি কাঁচের গ্লাস, একটি কার্ড বা পুরনো পোস্ট কার্ড।

কি করতে হবে?

- ১। গ্লাসে যে কোন পরিমাণ জল নাও।
- ২। ক-তে যেমন দেখান হয়েছে সেইভাবে কার্ড দিয়ে গ্লাসের মুখ বন্ধ কর।
- ৩। বাঁ হাত দিয়ে কার্ডটা ধরে রেখে গ্লাসটাকে উল্টে দাও। নীচে একটা বালতি রাখ। যদি কোনক্রমে জল পড়ে যায় তাহলে জল যাতে চারিদিকে ছড়িয়ে না পড়ে। দেখবে হাত যেন শুকনো থাকে এবং কার্ডটাকে একটু শক্ত করে ধরবে।
- ৪। এবার আঙ্গুলে করে বাঁ হাতটা সরিয়ে নাও। কি ঘটে লক্ষ্য কর।



বিজ্ঞান

ছাত্রছাত্রীরা কি জানবে?

- ১। কার্ডটা শক্ত হতে হবে কেন?
- ২। হাতটা শুকনো হতে হবে কেন বা ভিজে থাকলে কি হবে?
- ৩। উন্টে দিলে কার্ড এবং জল পড়ে যাচ্ছে না কেন?
- ৪। গ্লাসটিকে যে কোন দিকে ঘোরলে জল পড়ছে না কেন? এতে কি বোঝা যায়?

পরীক্ষা ৭

কাগজের টুকরোর নাচানাচি

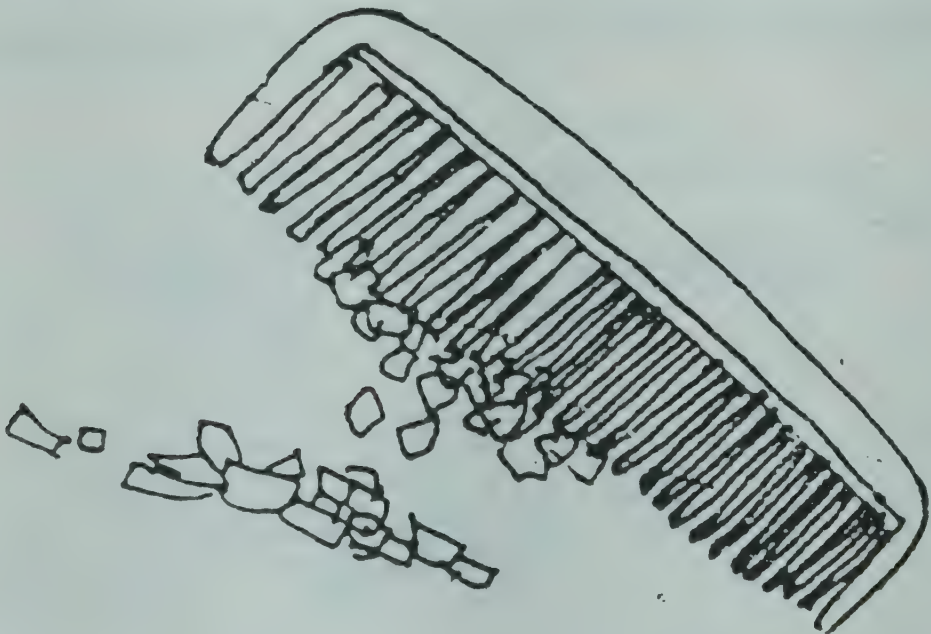
স্থির বিদ্যুৎ

কি কি লাগবে?

একটি চিরুনী, ছেঁড়া খবরের কাগজের খুব ছোট ছোট টুকরো।

কি করতে হবে?

- ১। চিরুনী এবং চুল দুটিই শুকনো থাকতে হবে। চিরুনী দিয়ে কয়েকবার চুল আঁচড়ে নাও।
- ২। এবার ঐ চিরুনী টেবিলের ওপর রাখ। কতকগুলো ছোট ছোট টুকরো কাগজের কাছে নিয়ে যাও।
- ৩। দেখবে কাগজের টুকরোগুলো লাফিয়ে উঠে চিরুনীর গায়ে আটকে যাচ্ছে।



ছাত্রছাত্রীরা কি জানবে?

১। চিৰুণী কাগজের টুকরোকে আকর্ষণ করছে কেন?

২। বাতাসে আর্দ্রতা বেশি থাকলে বা চুল ভিজে থাকলে চিৰুণী কাগজের টুকরোকে আকর্ষণ করে না কেন?

পরীক্ষা ৮

অস্থায়ী চুম্বক

চৌম্বকীয় আবেশ

কি কি লাগবে?

একটি দণ্ড চুম্বক, একটি লম্বা পেরেক এবং কিছু খুব ছোট ছোট পেরেক।

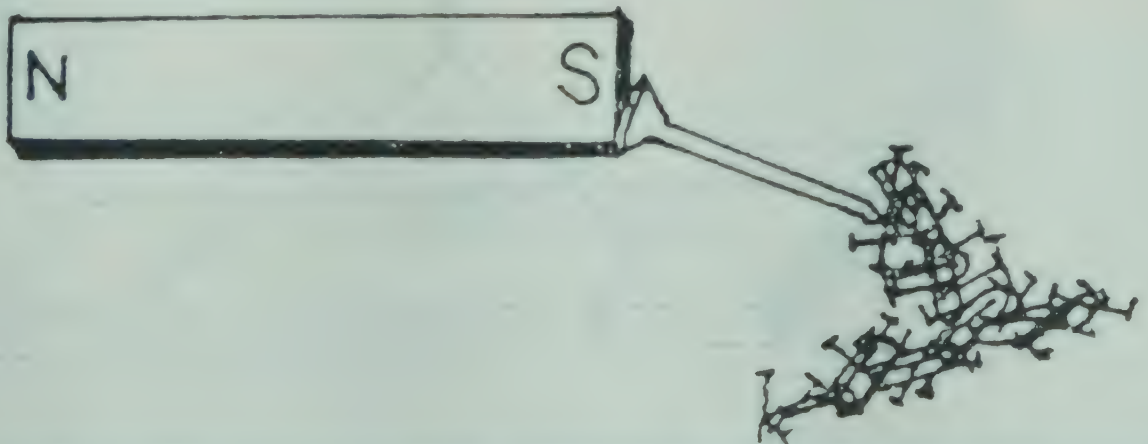
কি করতে হবে?

১। টেবিলের ওপর কিছু ছোট পেরেক স্তূপ করে রাখ। একটু দূরে লম্বা পেরেকটিকে রাখ।

২। একটি দণ্ড চুম্বক দিয়ে প্রথমে লোহার লম্বা পেরেককে ছোঁয়াও। পেরেকটি দণ্ড চুম্বকে আকৃষ্ট হবে। এবার ঐ পেরেকের ছুঁচলো দিকটা ছোট পেরেকগুলোর কাছে এক এক করে নিয়ে এস।

৩। দেখবে ছোট পেরেকগুলো বড় পেরেকে আটকে যাচ্ছে মালার মত হয়ে।

৪। এবার এক হাত দিয়ে লম্বা পেরেকটি ধরে চুম্বকটি সরিয়ে নাও। দেখবে তা থেকে ছোট পেরেকগুলো পড়ে যাবে।



ছাত্রছাত্রীরা কি জানবে?

- ১। যখন চুম্বক লম্বা পেরেকটিকে আকর্ষণ করে তখন ঐ পেরেকটি অন্য ছোট পেরেকগুলোকে টানছে কেন?
- ২। একটি কাঠের পেরেককে বা তামার পেরেককে চুম্বক আকর্ষণ করবে কি?
- ৩। এই যে আস্থায়ী চুম্বক তৈরী হল সেটা কিভাবে সম্ভব হল?

পরীক্ষা ৯

চুম্বকের মেরু নির্ণয়

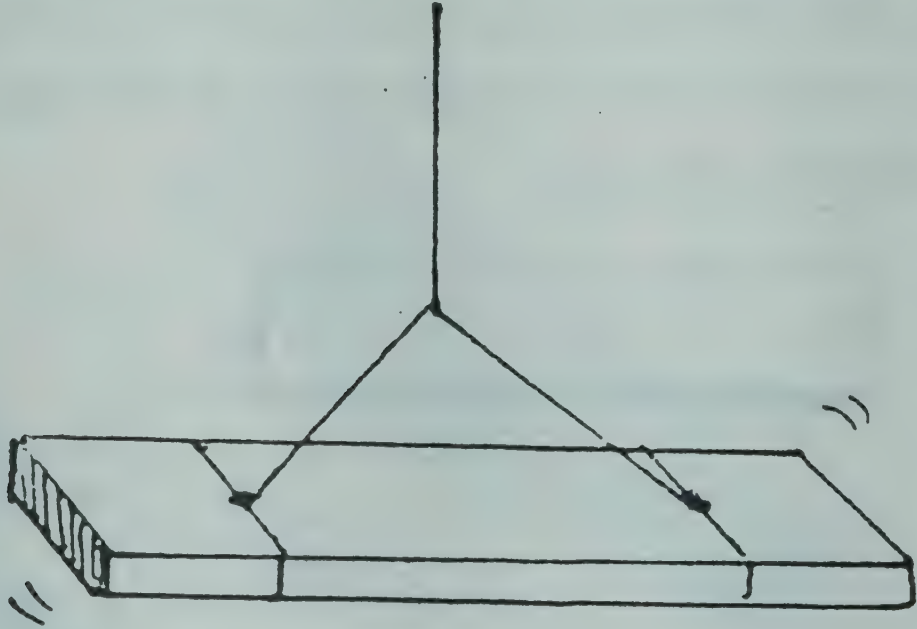
চুম্বকের ধর্ম

কি কি লাগবে?

একটি দণ্ড চুম্বক, দুটি শক্ত সূতোর টুকরো।

কি করতে হবে?

- ১। একটি দণ্ড চুম্বককে সূতো দিয়ে ঝুলিয়ে দেওয়া হল।
- ২। আল্গাভাবে ঝুলিয়ে দিলে চুম্বকটির একটি দিক সবসময় উত্তর দিক দেখাবে এবং অপরটি দক্ষিণ।
- ৩। ঘুরিয়ে উল্টো করে ঝুলিয়ে দিলেও চুম্বকটি আবার উত্তর-দক্ষিণ দিক দেখাবে।



ছাত্রছাত্রীরা কি জানবে?

- ১। চুম্বকটি সব সময় উত্তর-দক্ষিণ দেখাচ্ছে কেন?
- ২। চুম্বকের কোন ধর্ম এর থেকে জানা যায়?

পরীক্ষা ১০

চুম্বকের ধর্ম

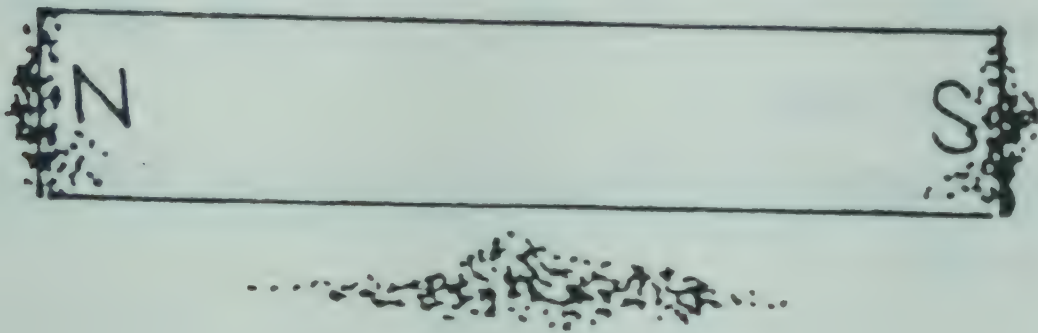
চৌম্বকত্ব

কি কি লাগবে?

একটি দণ্ড চুম্বক, লোহার গুঁড়ো।

কি করতে হবে?

- ১। হাত দিয়ে লোহার গুঁড়ো স্পর্শ কর।
- ২। এবার দণ্ড চুম্বকটি হাতে ধর এবং এটির সাহায্যে লোহার গুঁড়ো স্পর্শ কর।
- ৩। হাতের স্পর্শে বুঝতে চেষ্টা কর অধিকাংশ লোহার গুঁড়ো চুম্বকের কোন অংশে আকৃষ্ট হয়েছে?
- ৪। এবার হাতের স্পর্শে বুঝতে চেষ্টা কর চুম্বকের মধ্য অংশে কোন লোহার গুঁড়ো জমেছে কি না?



ছাত্রছাত্রীরা কি জানবে?

- ১। চুম্বকের কোন অংশে সবচেয়ে বেশী লোহার গুঁড়ো জমেছে?
- ২। চুম্বকের মধ্য-অংশে কোন লোহার গুঁড়ো জমেছে কি?
- ৩। চুম্বকের কোন অংশে আকর্ষণ সর্বাধিক?

পরীক্ষা ১১

চৌম্বকীয় আকর্ষণ ও বিকর্ষণ

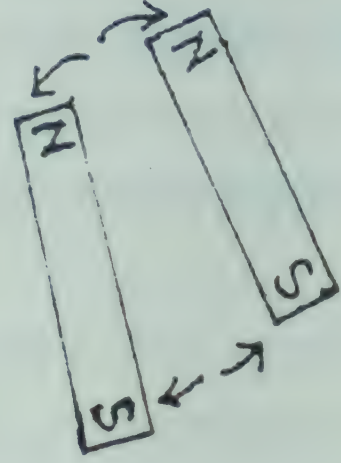
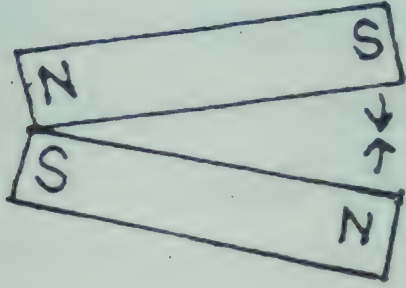
চৌম্বকত্ব

কি কি লাগবে?

দুটি দণ্ড চুম্বক, এক টুকরো লোহা।

কি করতে হবে?

- ১। দুটি দণ্ড চুম্বকের উত্তর দিকে একটু আঠা লাগিয়ে ছাত্রছাত্রীদের হাতে দেওয়া হোক যাতে স্পর্শের মাধ্যমে তারা উত্তর দিক দুটি চিহ্নিত করতে পারে।
- ২। এবার ছাত্রছাত্রীদের দণ্ড চুম্বক দুটির উত্তর দিক দুটিকে কাছাকাছি আনতে বলা হল। লক্ষ্য করুক কি ঘটছে?
- ৩। দণ্ড চুম্বকের উত্তর মেরুর বিপরীতে রয়েছে দক্ষিণ মেরু। এবার ছাত্রছাত্রীদের দুটি দণ্ড চুম্বকের দক্ষিণ মেরুকে কাছাকাছি আনতে বলা হোক। লক্ষ্য করুক কি হয়?
- ৪। এবার ছাত্রছাত্রীদের বলা হল দুটি দণ্ড চুম্বকের বিপরীত মেরু দুটি কাছাকাছি আনতে। কি হয় লক্ষ্য করুক।
- ৫। প্রথমে উত্তর দিক তারপর দক্ষিণ দিক লোহার টুকরোর কাছে নিয়ে যেতে বলা হল। লক্ষ্য করুক কি হয়?



ছাত্রছাত্রীরা কি জানবে?

- ১। যখন দুটি একই মেরু কাছাকাছি আনা হয় তখন কি হয়?
- ২। যখন দুটি বিপরীত মেরু কাছাকাছি আনা হয় তখন কি হয়?
- ৩। চুম্বকের উত্তর ও দক্ষিণ মেরু লোহার টুকরোর কাছে আনলে কি হয়?
- ৪। কিভাবে নিশ্চিত হওয়া যায় কোনটি প্রকৃত চুম্বক?

পরীক্ষা ১২

স্পর্শের সাহায্যে বোঝা - ১

স্পর্শ

উদ্দেশ্য : ছাত্রছাত্রীদের মধ্যে স্পর্শেন্দ্রিয়ের চেতনা সৃষ্টি করা। মানুষের পরিবেশে চেতনার অনেকটাই স্পর্শ-সচেতনতার ওপর নির্ভরশীল।

কি কি লাগবে?

পেরেক, পাথর, পারসপেক্টোর টুকরো, মার্বেলগুলি, স্পঞ্জ, রবার টিউব ও প্লাস্টিক টিউব।

কি কি করতে হবে?

উপরে নির্দিষ্ট জিনিষগুলি আধ ঘণ্টার মত সূর্যের আলোয় রাখ এবং তারপর এগুলি পাঠকক্ষে আন। প্রত্যেক ছাত্রছাত্রীকে জিনিষগুলো স্পর্শ করে প্রত্যেকটির তাপমাত্রা অনুযায়ী তালিকাভুক্ত করতে হবে। তালিকা নং ১ দেখ।

প্রতিটি জিনিষের একটি তালিকা তৈরী কর তাদের আকার অনুযায়ী যেমন — বৃত্তাকার, ধারালো ইত্যাদি। তালিকা নং ২ দেখ।

প্রতিটি জিনিষের একটি তালিকা কর তাদের মসৃণতা অনুযায়ী যেমন- অমসৃণ, মসৃণ, চকচকে। তালিকা নং ৩ দেখ।

১ নং তালিকা

জিনিষের নাম / খুব গরম / অল্প গরম

২ নং তালিকা

জিনিষের নাম / আকৃতি

৩ নং তালিকা

জিনিষের নাম / গঠন বিন্যাস।

পরীক্ষা ১৩

স্পর্শ দিয়ে বোঝা - ২

স্পর্শ

উদ্দেশ্য : মানুষের শরীরের বিভিন্ন অংশের ত্বকের স্পর্শ-প্রতিক্রিয়া।

কি লাগবে? দুটি ছুঁচলো মুখ পেন্সিল।

কি করতে হবে?

ছাত্রছাত্রীদের মধ্যে একজন পেন্সিল দুটি খুব কাছাকাছি নিয়ে পাশের ছাত্রের আঙুলে

হালকা করে ফোটাক। তারপর ঐ একই পেন্সিল দুটি নিয়ে ঐ ছাত্রটির কাঁধের পিছনে হালকা করে ফোটান হল। এবার ছাত্রটিকে জিজ্ঞাসা করা হল সে আঙুলে এবং কাঁধের পিছনে ফোটানো পেন্সিলের স্পর্শের মধ্যে কোন তফাৎ করতে পেরেছে কি না।

আঙুলে ফোটানোর সময় ছাত্রটি দুটি পেন্সিলের স্পর্শ আলাদা আলাদা করে বুঝতে পারবে। কিন্তু কাঁধের পিছনে ফোটালে শুধু একটি পেন্সিলের অনুভূতি পাবে।

ব্যাখ্যা

শরীরের বিভিন্ন অংশের ত্বকের স্পর্শ-প্রতিক্রিয়া বিভিন্ন রকম হয়।

পরীক্ষা ১৪

শিকড়

পরিবেশ

উদ্দেশ্য : শিকড়ের কাজ সম্বন্ধে ছাত্রছাত্রীদের ধারণা দেওয়া।

কি করতে হবে?

প্রত্যেক ছাত্রছাত্রীকে একটি করে ছোট প্লাস্টিক কাপ কিম্বা ফেলে দেওয়া আইসক্রীম কাপ বা ছোট মাটির খুড়ি নিয়ে আসতে বলা হবে। তারা একটি দুর্বো ঘাস শিকড় শুদ্ধ তুলে নেবে। তারপর শিকড়কে মাটি দিয়ে চেপে চেপে ঢেকে দেওয়া হল। জল দেওয়া চলবে না।

এবার শিক্ষক ছাত্রছাত্রীদের ঘাসটিকে তুলতে বলবেন। তুলতে কত জোর লাগল লক্ষ্য করতে বলবেন।

এবার ঐ ঘাসটির যত ছোট ছোট শিকড় আছে তা ছিড়ে ফেলবে এবং শুধু মূলটা রাখবে। তারপর ঐ ঘাসের মূলকে আবার মাটি দিয়ে খুড়ির মধ্যে চেপে চেপে ঢেকে দিতে হবে। আবার ছাত্রছাত্রীরা ঘাসটাকে তুলবে এবং তুলতে কতখানি জোর লাগল

বিজ্ঞান

তা লক্ষ্য করতে হবে। ছাত্রছাত্রীরা দেখবে যে শিকড়হীন অবস্থায় ঘাসটাকে তুলতে অনেক কম জোর লাগল।

আলোচনা : এবার ছাত্রছাত্রীদের সাথে শিক্ষক শিকড়ের কাজ সম্বন্ধে আলোচনা করবেন।

গ্লাসের নীচে মোমবাতি

ব্যাখ্যা

- ১। ছোট গ্লাসের নীচের মোমবাতিটি সবচেয়ে আগে এবং বড় গ্লাসের নীচের মোমবাতিটি সবচেয়ে শেষে নিভল।
- ২। মোমবাতি জ্বলতে অক্সিজেন লাগে। মোম জ্বলবার পর কার্বন-ডাই-অক্সাইড তৈরী হয় যা দহনে সাহায্য করে না। তাই কিছুক্ষণ জ্বলার পর অক্সিজেন কমে যায় এবং কার্বন-ডাই-অক্সাইড বেড়ে যাওয়ার ফলে মোমবাতি নিভে যায়।
- ৩। মোমবাতি নিভে গেলে গ্লাসে থাকে নাইট্রোজেন, কার্বন-ডাই-অক্সাইড, কিছুটা অক্সিজেন, জলীয় বায়ু ও আরও অন্যান্য গ্যাস যা বাতাসের মধ্যে আগেই ছিল।
- ৪। বড় গ্লাসে অক্সিজেন বেশি ছিল তাই সেটায় বাতিটি বেশিক্ষণ জ্বলছিল।

যে কাগজ জলে ভেজে না

ব্যাখ্যা

- ১। গ্লাসটির মধ্যে বাতাস ছিল। তা সোজাভাবে বা উল্টোভাবে যে ভাবেই ধরা হোক না কেন।
- ২। গ্লাসটি যখন জলের মধ্যে ডোবান হয় তখন সামান্য পরিমাণ জল গ্লাসের মধ্যে যায় এবং গ্লাসের মধ্যে থাকা বাতাসটিকে চাপ দেয়। তারপর গ্লাসটি জলে আরও ডোবানো

হলে গ্লাসের মধ্যের বাতাসে জলের চাপ বাড়তে থাকে জল যত গভীর হয়। এই চাপের ফলে সামান্য পরিমাণ জল প্রবেশ করে। কিন্তু জলের চাপ কখনই এত বেশী হয় না যে গ্লাসের মধ্যের বাতাসকে সঙ্কুচিত করে দিয়ে কাগজকে স্পর্শ করে ভিজিয়ে দেবে।

বেলুন ও কাপ

ব্যাখ্যা

- ১। যখন কাপের মধ্যে বেলুনটিকে ফোলান হল তখন কাপের মধ্যে চাপ কমে গেল।
- ২। যখন কাপের মধ্যে চাপ কমে গেল তখন বাইরের বায়ুর চাপ কাপটিকে বেলুনের ওপর চেপে ধরল। বেলুন ও কাপের মধ্যে ঘর্ষণও কাপটাকে বেলুনের সাথে আটকে থাকতে সাহায্য করে।

ম্যাজিক গ্লাস

ব্যাখ্যা

- ১। কাগজ জ্বলার আগে গ্লাসে বাতাস ছিল।
- ২। আগুন বাতাসকে প্রসারিত করে।
- ৩। বাতাস প্রসারিত হলে তা বাইরে বার হয়ে যায়। তারপর গ্লাসের মুখ বন্ধ করে দেওয়া হয়। আগুন সম্পূর্ণ নিভে গেলে গ্লাস আন্তে আন্তে ঠান্ডা হয়। তখন গ্লাসের মধ্যে বাতাস সঙ্কুচিত হয়। সঙ্কুচিত হলে বাতাসের চাপ কমে যায়। ফলে হাতের তালুকে টেনে ধরে।

বাতাস চাপ দেয়

ব্যাখ্যা

- ১। কার্ডটি শক্ত না হলে কাগজ কঁকড়ে গিয়ে গ্লাসের ধার ও কাগজের মধ্যে ফাঁক বড় হয়ে জল পড়ে যাবার সম্ভাবনা থাকবে।
- ২। হাত ভিজে থাকলে কার্ডটা হাতের সাথে সেঁটে যাবে এবং হাত সরাবার সময়ে কার্ডটাও সরে যাবে।
- ৩। হাতটা যখন সরানো হচ্ছে তখন জলের ওজনে কার্ডটা একটু নেমে আসবে। এর ফলে জলের ওপরে গ্লাসের মধ্যে যে বাতাস আছে তা প্রসারিত হবে ও তার চাপ কমে যাবে। নীচে থেকে বাতাসের চাপ তাই একটি মোট উর্দ্ধঘাতের সৃষ্টি করবে। এর ফলে জল ও কার্ড পড়বে না। এই মোট উর্দ্ধঘাত বল জল ও কার্ডের ওজনকে ধরে রাখার পক্ষে যথেষ্ট।
- ৪। গ্লাসটি যে কোন দিকে ঘোরালে জল পড়ছে না। এর থেকে বোঝা যায় যে বাতাস পার্শ্ববর্তী চাপও দেয়।

কাগজের টুকরোর নাচানাচি

ব্যাখ্যা

- ১। চুল আঁচড়াবার ফলে চিরুনী তড়িতাহিত হচ্ছে। সেই চিরুনী যখন কাগজের টুকরোগুলোর সামনে আনা হচ্ছে তখন সেগুলিতে বিপরীত তড়িৎ আহিত হচ্ছে। ফলে, চিরুনী কাগজের টুকরোগুলোকে আকর্ষণ করে। চুম্বকে যেমন বিপরীত মেরু আকর্ষণ করে, সেইরকম বিদ্যুতের ক্ষেত্রে বিপরীত তড়িৎ আহিত বস্তু আকর্ষণ করে।
- ২। চুল ভিজে থাকলে বা বাতাসের আর্দ্রতা বেশি হলে জল বিদ্যুৎ আহিত হতে দেয় না।

অস্থায়ী চুম্বক

ব্যাখ্যা

১। যখন চুম্বক লম্বা পেরেকটিকে আকর্ষণ করে আছে তখন পেরেকটি একটি অস্থায়ী চুম্বকে পরিণত হয়। সেজন্য পেরেক অন্যান্য চৌম্বকীয় পদার্থকে টানবে। পেরেকের এই আকর্ষণ শক্তি ততক্ষণই থাকবে যতক্ষণ চুম্বক তাকে ধরে আছে। চুম্বক সরিয়ে নিলেই পেরেকগুলো পড়ে যায়। পেরেকে চৌম্বকীয় আবেশ সৃষ্টি হওয়ার ফলেই তা অন্যান্য চৌম্বকীয় পদার্থকে আকর্ষণ করতে পারে।

২। একটি কাঠ বা তামার পেরেককে চুম্বক আকর্ষণ করবে না। তাই তাতে চৌম্বকীয় আবেশ সৃষ্টি হবে না।

৩। এই যে অস্থায়ী চুম্বক হওয়ার পদ্ধতি একে বলে চৌম্বকীয় আবেশ। চৌম্বকীয় আবেশ অস্থায়ী হয়। যতক্ষণ চুম্বকের সাথে চৌম্বকীয় পদার্থ সংস্পর্শে থাকে ততক্ষণ সেই পদার্থ অস্থায়ী চুম্বকের মত ব্যবহার করে। একটি চৌম্বকীয় পদার্থের প্রতিটি অনু চুম্বক। কিন্তু সেইসব অনু চুম্বক এলোমেলো থাকে বলে তাতে চৌম্বকত্ব থাকে না। কিন্তু চুম্বকের কাছে এলে সেই অনুচুম্বক ধারাবাহিকভাবে নিজেদের সাজিয়ে ফেলে। তখন তাতে চুম্বক ধর্মের সৃষ্টি হয়। কিন্তু চুম্বক সরিয়ে নিলে তা আবার এলোমেলো হয়ে যায়। এবং চুম্বকত্ব হারিয়ে ফেলে।

চুম্বকের মেরু নির্ণয়

ব্যাখ্যা

১। পৃথিবী একটি বৃহৎ চুম্বকের মত ব্যবহার করে। পৃথিবীর ভৌগোলিক মেরুর কাছেই পৃথিবীর চৌম্বকীয় মেরুদ্বয়। একটি চুম্বককে মুক্তভাবে ঝুলিয়ে দিলে পৃথিবীর

বিজ্ঞান

চৌম্বক ক্ষেত্র চুম্বকটিকে নিজের ক্ষেত্রের দিকে সাজিয়ে নেয় এবং চুম্বকটি উত্তর-দক্ষিণ দেখায়। চুম্বকের যে দিক উত্তর দিক দেখায় তাকে উত্তর মেরু এবং যে দিক দক্ষিণ দিক দেখায় তাকে দক্ষিণ মেরু বলে।

২। চুম্বকের দিগদর্শী ধর্ম এর থেকে জানা যায়।

চুম্বকের ধর্ম

ব্যাখ্যা

১। লোহার গুঁড়ো সবচেয়ে বেশী দুই প্রান্তে জমেছে।

২। চুম্বকের মধ্য অংশে কোন লোহা আকৃষ্ট হয় নি।

৩। দুই প্রান্তে আকর্ষণ সবচেয়ে বেশী হয় এবং মধ্য অংশে কম হয়।

চৌম্বকীয় আকর্ষণ ও বিকর্ষণ

ব্যাখ্যা

১। যখন দুটি একই মেরু কাছাকাছি আনা হয় তখন বিকর্ষণ ঘটে।

২। যখন দুটি বিপরীত মেরু কাছাকাছি আনা হয় তখন আকর্ষণ ঘটে।

৩। যখন লোহার টুকরোর কাছে দণ্ড চুম্বক দুটির উত্তর ও দক্ষিণ মেরু কাছাকাছি আনা যায় তখন উভয় মেরু লোহার টুকরোকে আকর্ষণ করে।

৪। বিকর্ষণের মাধ্যমে চৌম্বকীয় ধর্ম নিশ্চিত জানা যায়। একটি চুম্বক অপর একটি চুম্বককে বিকর্ষণ করতে পারে। কিন্তু একটি চুম্বক চৌম্বকীয় পদার্থকে বিকর্ষণ করতে পারে না।

Amazing Abacus

M. N. G. Mani

Preface

'ABACUS' is yet to be popular among school children in developing countries. It is one of the efficient devices to carry out arithmetic calculations. Being tactile, abacus is more relevant to visually disabled children too. The use of abacus was hampered in the past due to non-availability of appropriate training and instructional manuals. It is the belief of the author that this instructional material **AMAZING ABACUS*** would be of use to professionals and students as well.

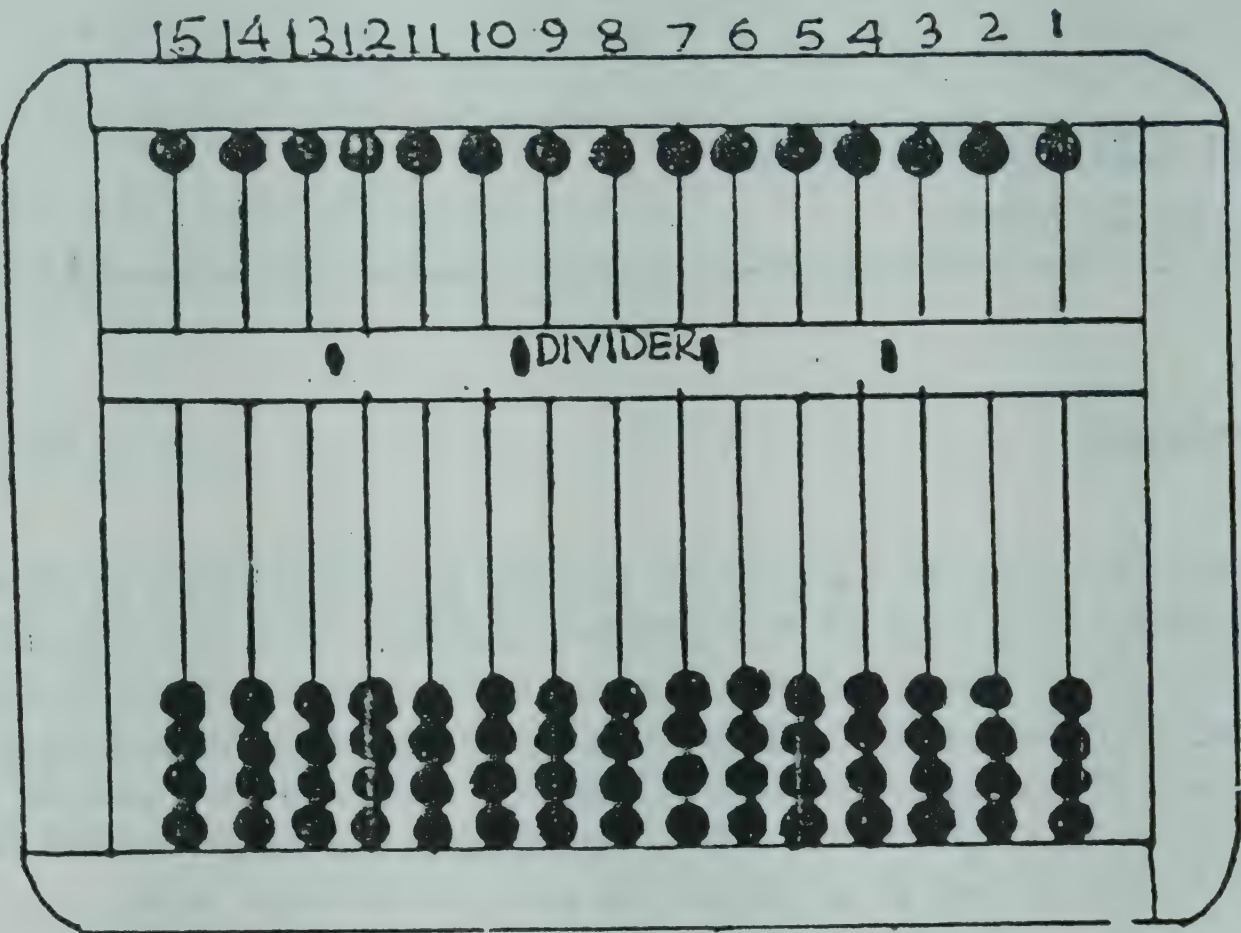
This is a self instructional manual. The concepts of addition, subtraction, multiplication, division, decimals, fractions, square root and percentage through abacus are well explained with illustrations. It is better to read this manual along with simultaneous calculations made in abacus. The steps in solving problems are also given clearly. The pre-requisite skills mentioned at the beginning are desired for efficient learning but are not compulsory. The author hopes that the users would find this manual more practical.

The author thanks Sri Ramakrishna Mission Vidyalaya, Coimbatore, India and the Christoffel Blindenmission, West Germany for their guidance in his work with special children. Gratitudes are also due to Sri N. Muthaiah, Lecturer, Sri Ramakrishna Mission Vidyalaya College of Education for analysing the content of this self-instructional manual.

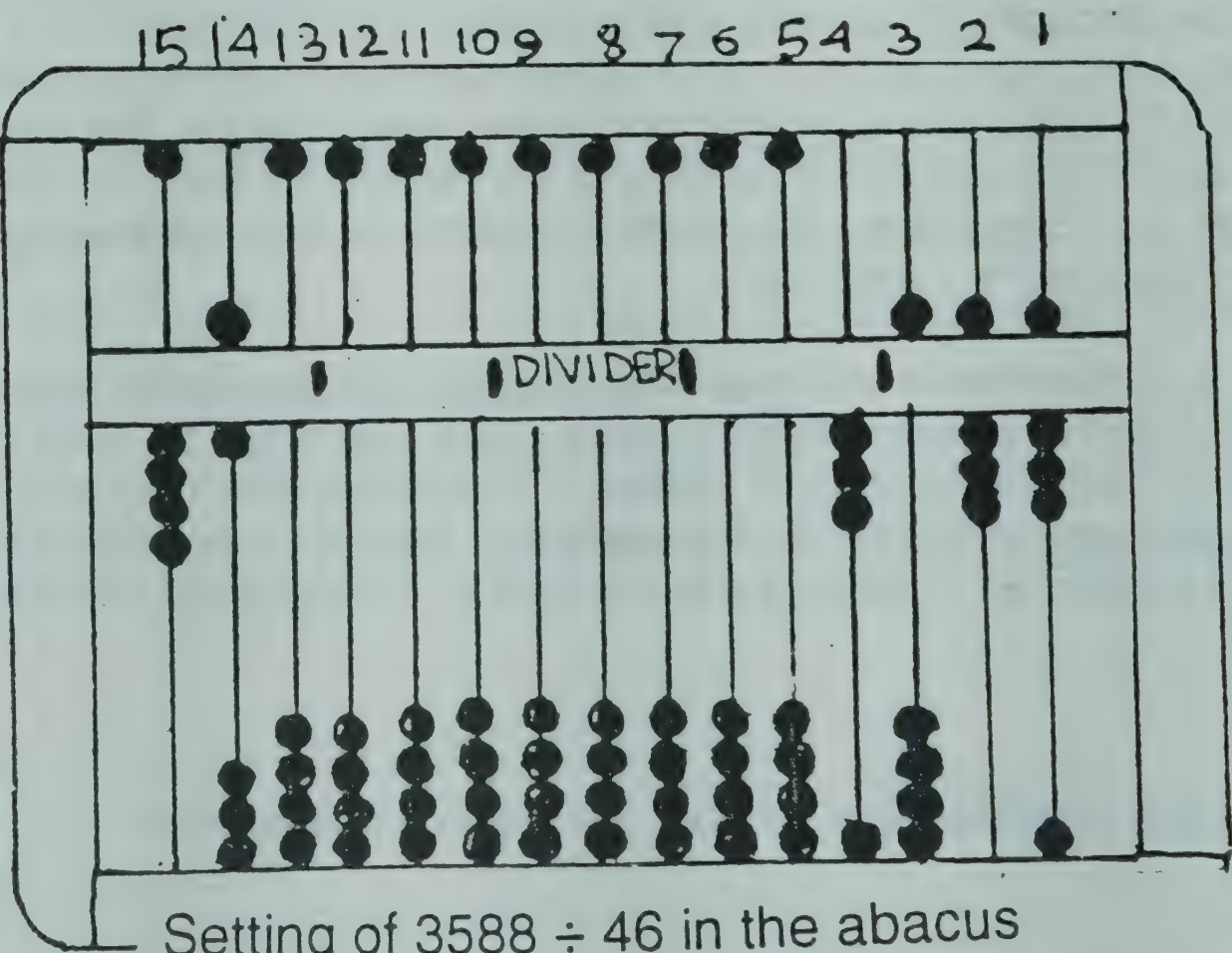
AUTHOR

* Here reprinted in part from the original publication.

Abacus



Abacus shows zero in all the columns



Setting of $3588 \div 46$ in the abacus

CONTENTS

Pre-requisite skills for the Efficient learning of Abacus

Abacus	—	General Concepts
Abacus	—	Addition and Subtraction
Abacus	—	Multiplication
Abacus	—	Division

PRE-REQUISITE SKILLS FOR THE EFFICIENT LEARNING OF ABACUS

1. Memory of the Multiplication tables for numbers 1 to 20.
2. Understanding the concept of *Complement* of a certain number with respect to the *Union* specified.
3. Demonstrating the correct finger movements in using Abacus.
4. Explaining the concept of *Clearing* and *Adding* in Abacus.
5. Explaining the counting procedures in Abacus.
6. Demonstrating correct hand positions in using Abacus.

At the end, following skills are expected from the learner :

1. Ability to formulate problems for addition of one digit, two digits and multiple digits and adding them in Abacus.
2. Ability to formulate and solve problems in Subtraction.
3. Ability to formulate and solve problems in Multiplication.
4. Ability to formulate and solve problems in multiplication of numbers involving zero. For example 609×35 , 201×98 , etc.
5. Ability to formulate and solve problems in division.
6. Ability to formulate and solve problems in Long division, i.e., using four digit numbers as dividends.

I. ABACUS - GENERAL CONCEPTS

a) Abacus

Abacus is a device used by visually disabled children for doing basic mathematical calculations. Abacus is rectangular in shape. Abacuses with varied columns are used in different countries. This instructional material is written specifically for the Abacus with 15 columns. The common operations of this abacus are same with those of the abacuses with fewer columns, but the number of columns matters especially when fraction problems are solved in the abacus.

A bar is separating the Abacus horizontally cutting across all the fifteen columns, leaving $\frac{2}{3}$ rd of the area below and $\frac{1}{3}$ rd of the area of the above of it.

The lower portion is known as *Lower Abacus* and the upper portion known as *Upper Abacus*.

Each column in the lower abacus has four beads, each bead assumes the value 1 (one). Each column in the upper abacus has only one bead and assumes the value 5 (five).

In operation, the extreme right column is treated as the *unit column*, the immediate left to the unit column is the *tens column* and so on.

b) Setting

The process of moving a bead of the lower abacus or the upper abacus towards the separation bar is called 'setting'.

c) Clearing

The process of moving a bead away from the separation bar either towards the top of the upper abacus or the bottom of the lower abacus is called 'clearing'.

d) Example for complement of a number with respect to the given number

For example, take the number 6. The complement of this number with respect to number 10 is 4. Hence complement is the value which 'Completes' (that is, the 'remaining' value with respect to the number which completes).

The complement of the number 6 with respect to the number 100 is 94; the complement of number 6 with respect to 1000 is 994 and so on.

EXERCISE

What are the complements of :—

- i) 7 with respect to 1000.
- ii) 8 with respect to 10.
- iii) 15 with respect to 100.

e) Dots of the Separation Bar

These dots are helpful for locating the place values of the number in abacus.

These dots determine the locations such as whole number, numerator, etc., when fractions are presented in the abacus. These dots may not be present in some abacuses which have 13 columns. In such cases imaginary dots have to be assumed for placing the numerator, denominator and whole number in the abacus. This does not envisage any change in the procedures in operation.

2. ABACUS — ADDITION AND SUBTRACTION

I. General Rules

- a) Finger position is very important in operating the abacus. The fingers should not 'butterfly' over it. The thumb should operate **ONLY** the lower abacus and the index finger should operate the upper abacus. On any account, the positions should not be changed.

b) Take this Example : $48+67$.

Here, the number 48 should be set in the extreme right of the abacus - the number 8 in the units column and 4 in the tens column.

If you need the number 67 also in the abacus for remembering, set it in the left extreme of the abacus. There is no hard and fast rule for setting this number in the particular column in the left side of the abacus. This is just for **REFERENCE**.

- c) One of the important aspects to remember in abacus is the position of the two hands on that. The left index finger and the right index finger should always be placed on the consecutive columns for avoiding confusion. This placement of the hands should be emphasised very much while teaching the visually disabled child. Otherwise, children will miss the track of the problem.
- d) In addition of numbers, the digit in the unit column of the first number should be added with the corresponding digit of the second number. Similarly the corresponding digits of the numbers must be added. On any account, the unit column of the first number and the tenth column of the second number should not be added. This procedure is just like the addition techniques followed by sighted children. A small difference is however noted. In normal addition, we start with unit column and proceed to the higher ones. In the abacus, we start with the highest digit column. In the above example, we have to add the tens columns of the two numbers first (i.e., 4 and 6) and the units columns (i.e., 8 and 7) next. This is for easy calculations through abacus.
- e) While you move your left hand to the immediate left of the particular column for setting a number, your right hand should automatically crawl to the left, following the left hand.
- f) Before taking the new problem, verify that all the beads of the abacus are cleared.
- g) The teaching of subtraction may also be carried out along with abacus addition.

II. Addition : Single Digit Numbers

Following are the important steps used in adding two numbers in abacus :

A. Example : $4+5$

- a) First, set the number 4 in the units column. That is, move all 4 beads in the units column towards the separation bar.
- b) We have to add 5 in the units column. Since there is no bead to add in the lower abacus, set the only bead of the upper abacus (with your right index finger) which takes the value five.

- c) Count the number in the units column. The answer is 9.

B. Example : $4+3$

- a) Set the number 4 in the units column. (Please see that the hand positions are correct).
- b) We have to add 3 in the units column.
- c) Since there is no bead available in the lower abacus, go to the upper abacus. The only bead which has the value 5 can be moved towards the separation bar.
- d) What have you done in the previous step? Instead of adding 3, you have added 5. Therefore, the excess 2 must be subtracted. Clear two beads of the units column (in the lower abacus). Now the remaining value is 7, which is the required answer.

III. Addition of Two Digit Numbers

In addition the higher value digits are always added first. The units column digits will come at last.

A. Example : $37 + 36$

- a) Set the number 37 in the extreme right of the abacus. In setting and clearing beads, we must be very careful in moving hands. That is, set the number 3 of the 37 in the tens column with the right hand and set the number 7 of the 37 in the units column with the same hand after setting number 3. Left hand rests on the 3 in the tens column while the right hand is on the unit column.
- b) We are going to add 36 with 37. That is, we have to add 3 in the tens column and 6 in the units column.
- c) Since there is no 3 to add in tens column in the lower abacus, we can add 5.
- d) Instead of adding 3, we have added 5.
- e) Subtract the excess 2 in the tens column.
- f) Next, we have to add 6 in the units column. There is no 6 to add in the units column. Only two beads are remaining in the lower abacus.

- g) Therefore, we shall go to the tens column. That is, set a bead in the tens column. It means you have added 10 instead of 6. Therefore, subtract the complement 4 from the units column.
- h) Since there is no 4 to clear in the units column, clear 5 of the upper abacus and add 1 bead in the units column in the lower abacus.
- i) Count the number of the abacus. The answer is 73.

IV. Addition of Multiple Digit Numbers

A. Example : $987+444$

- a) Set the number 987 in the extreme right of the abacus.
- b) We are going to add 444 with 987. Start with higher value digits. That is, we have to add 4 in the hundreds column, 4 in the tens column and 4 in the units column.
- c) Since there is no bead to add in the hundreds column, we cannot add directly.
- d) We shall add one bead in the column which is the immediate left of number 9. That is, number 1 is set in the thousands column. This means that we have added 10 hundreds. That is, instead of adding 4 hundreds we have added 10 hundreds. Therefore, we have to subtract 6 hundreds from the hundreds column.
- e) Clear 6 from 9 in the hundreds column.
- f) This process can continue with the next number (i.e., tens column numbers). As in the previous case, it is not possible to add 4 with 8 directly in the tens column.
- g) Add one more bead in the hundreds column and clear 6 beads in the tens column. That is, clear 6 from 8 in the tens column.
- h) In the same way, to add the number 4 in the units column, add one bead in the tens column and clear 6 from 7 in the units column. The answer is 1431.

V. Subtraction**A. Example : 43-32**

- a) Set the number 4 of the 43 in the tens column with right hand and set 3 of the 43 in the units column by moving hands to the right.
- b) Like addition, subtraction is also done from left to right. In this example, we have to subtract 3 from 4 in the tens column and 2 from 3 in the units column.
- c) Place your right hand on the number 4 of the 43 and clear 3 beads.
- d) Move both hands to the right, clear 2 beads in the units column.
- e) Count the number in the abacus. The answer is 11. This is **DIRECT** subtraction.

B. Example : 82-19

- a) Set the number 8 of the 82 in the tens column.
- b) Set the number 2 of the 82 in the units column. Now your right and left hands should be on the units and tens columns respectively.
- c) In this example, we have to clear 1 in the tens column and 9 in the units column.
- d) Clear one bead in the tens column and move to the right to clear 9 in the units column. Since the units column has only a value 2, it will not be possible to clear 9 in that column.
- e) With the help of your left hand, clear one bead in the tens column. That is, you have cleared 10 instead of 9.
- f) To compensate this excess in clearing, add one bead in the units column (i.e., add one bead with the already available two beads). The answer is 63.

C. Example : 378-179

- a) Set the number 378 in the extreme right. That is, set the number 3 of the 378 in the hundreds column, 7 in the tens column and 8 in the units column.

Abacus

- b) In the given example, we have to subtract 1 in the hundreds column, 7 in the tens column and 9 in the units column.
- c) Clear one bead in the hundreds column. You have 2 beads left now.
- d) Clear 7 in the tens column (left hand follows the right and rests on 2 in the hundreds column). You have no beads left now in the tens column.
- e) Move both hands to the right to clear 9 in the units column. It is not possible because you have only 8 in the units column.
- f) Move your hands to clear one bead in the tens column. Incidentally, there is no bead left in the tens column. This is typical. Isn't it? Now move your hands to left. Clear one bead in the hundreds column. This means you have cleared 100 instead of clearing 9.
- g) What is the complement number of 9 with respect to 100? It is 91. This number must be added to compensate for the excess. That is, add 9 beads in the tens column and one bead in the units column. In the tens column, there is no bead. So your addition results as $0 + 9 = 9$. In the units column, you have the value 8 and to this value, 1 bead is added making it 9. Thus you get the answer 199.

EXERCISE

A. Addition

- 1. $434 + 528$
- 2. $308 + 594$
- 3. $1,234 + 49$
- 4. $7,894 + 524$
- 5. $59,819 + 9,888$
- 6. $60,001 + 9,979$
- 7. $8,940 + 1,239$
- 8. $9,009 + 999$
- 9. $1,00,020 + 80,728$
- 10. $1,50,711 + 4,304$

B. Subtraction

- 11. $984 - 234$
- 12. $842 - 599$
- 13. $1,024 - 55$
- 14. $10,889 - 7,024$
- 15. $5,904 - 4,801$
- 16. $8,324 - 524$
- 17. $1,05,711 - 4,305$
- 18. $2,32,824 - 99,821$
- 19. $1,72,844 - 81,234$
- 20. $3,34,781 - 70,024$

3. ABACUS—MULTIPLICATION

I. General rules

- a) The finger and hand positions are to be followed as in the case of addition and subtraction.
- b) In abacus multiplication, if you get the multiplied values as 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 and 9 after multiplication of two digits, they should be treated as 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08 and 09 respectively. This is very essential for having correct column placement in the abacus. Example : $3 \times 2 = 6$.
This should be treated as 06.
- c) In 67×78 , 67 is the number by which the multiplication is done and is called the multiplier. 78 the number which is multiplied, is the multiplicand.
- d) The multiplier is always set in the extreme left.
- e) While setting the multiplicand in the right side of the abacus, count the number of digits of the multiplier; add the number with the number of digits of the multiplicand and **ADD ONE MORE COLUMN FOR ABACUS** during abacus multiplication. For example, the multiplier is a two digit number and the multiplicand is a three digit number, they have a total of five digits put together; add one more column to this. It will become six. The multiplicand should be set from the last but sixth column in the right side of the abacus.
- f) Multiplication is a rapid form of addition.
- g) The multiplier and the multiplicand together are called **FAC-TORS**.
- h) The highest digit of the multiplier and the lowest digit of the multiplicand should be multiplied first.
- i) When multiplication of one digit with the multiplier is over, the completed digit of the multiplicand should be immediately cleared before taking up the next digit of the multiplicand for multiplication. The multiplied value will always appear in the right side of the multiplicand.
- j) When the placement of the multiplicand is correct, the digits

of the product will appear in their respective places.

II. Multiplication

A. Multiplication of Single Digit Numbers

Example : 4×7

- a) The multiplier 4 is placed in the left extreme of the abacus.
- b) Move both hands to the extreme right to find out where we should place the multiplicand.
- c) For that, count the number of digits in the multiplier and multiplicand and add one column or digit for the abacus.
- d) In this example, there is only one digit in the multiplier and one digit in the multiplicand and add one for abacus. The total is 3 (places).
- e) From the extreme right, count 3 places; first column units, second column tens and the third - hundreds. Therefore, we have to place our multiplicand 7 in the hundreds column with right hand.
- f) Multiply the multiplier and the multiplicand. That is, $4 \times 7 = 28$. Set the number 2 of the 28 in the tens column and the number 8 of the 28 in the units column.
- g) Clear the multiplicand and the multiplier. The number left in the extreme right of the abacus is our "**PRODUCT**". The answer is 28.

B. Multiplication of Two Digit Numbers

Example : 38×29

- a) Set the multiplier 38 in the extreme left.
- b) Count the digits of the two numbers (multiplier and multiplicand) and add one for the abacus. Totally, we have 5 digits. Therefore, set the multiplicand 29 in the last but 5th column in the right side of the abacus.
- c) Keep the right hand on 9 of the 29, the left hand on 3 of the 38 and multiply. $3 \times 9 = 27$.
- d) Set the number 27 in the immediate right of the multiplicand.

Now multiply 9 of the multiplicand and 8 of the multiplier. The value is $9 \times 8 = 72$. Please note this number should be added with where you have left in the multiplication of the previous digit 3 of the multiplicand.

- e) Set the number 7 of the 72 in the tens column. You have already number 7 in the tens column. Therefore, there is no 7 to add in that tens column. Therefore, set one more bead in the hundreds column, and clear 3 beads in the tens column. Set the number 2 of 72 in the units column. Since the first step is over, clear the number 9 of the 29.
- f) Multiply the number 2 of the multiplicand with the multiplier 38, i.e., 2×3 is 6. Treat this as 06. Skip one column for zero and set the number 6 in the hundreds column.
- g) Multiply $2 \times 8 = 16$. Set the number 1 in the hundreds column. But there is no bead to add in the hundreds column. So, set one bead in the thousands column and clear nine beads in the hundreds column. Now we have to add 6 in the tens column. We have no place there. So, add one bead in the hundreds column and clear 4 beads in the tens column.
- h) Clear the multiplicand and the multiplier. Now you have 1 in the thousands column, 1 in the hundreds column, 0 in the tens column and 2 in the units column. The answer is 1102.

C. Multiplication Involving zero

Example : 405×307

- a) Set the multiplier 405 in the extreme left.
- b) For setting the multiplicand, count the digits of multiplier and multiplicand. Add one digit for abacus. Totally we have 7 digits. Therefore, set multiplicand 307 in the right side.
- c) Now, we are ready to multiply. Multiply the number 7 of the 307 and the number 4 of the 405, i.e., $7 \times 4 = 28$. Set the product 28 in the immediate right of 7 in the right side of the abacus. Keep your right hand on the number 8 of the product.
- d) Next, 7×0 is 0. Therefore, skip the column where your right hand rests and move both hands to the right and keep them on the hundreds and tens column respectively.

Abacus

- e) Multiply 5×7 . That is 35. Place the 3 in the tens column with left hand and the number 5 in the units column with the right hand. Clear the number 7 of the multiplicand.
- f) Since the multiplication has a zero in the middle, just leave it. Let us multiply the number 3 of multiplicand with the number 4 of 405. 3×4 is 12. Set the number 12 on the immediate right of the multiplicand with right hand. Keep your right hand on the 2 of the new number 12.
- g) Next, $3 \times 0 = 0$. Therefore, skip that column and move both hands to right. Keep them on the next consecutive columns. Multiply 3×5 i.e., 15. Set the number 1 in the thousands column and 5 in the hundreds column.
- h) Clear the 3 of the multiplicand and the multiplier 405. The answer is 124335.

EXERCISE

- | | |
|----------------------|------------------------|
| 1. 8×9 | 11. 304×408 |
| 2. 2×42 | 12. 708×601 |
| 3. 27×29 | 13. 741×509 |
| 4. 20×81 | 14. 909×869 |
| 5. 219×32 | 15. 4321×109 |
| 6. 423×43 | 16. 1009×709 |
| 7. 98×19 | 17. 4089×2089 |
| 8. 87×132 | 18. 5079×7093 |
| 9. 532×498 | 19. 9999×808 |
| 10. 648×743 | 20. 5898×7809 |

4. ABACUS—DIVISION

I. General Rules

- a) **Three terms** - divisor, dividend and the quotient are used in a division problem. The number that does the dividing is called the **DIVISOR**. The number into which it is divided is called the **DIVIDEND**. The answer obtained by **DIVIDEND/**

DIVISOR is known as the **QUOTIENT**. For example, take the problem $63/7$. Hence 7 is the divisor, 63 is the dividend and the value $63/7=9$ is the quotient.

- b) Take the example $72/7$. Here 7 is the divisor, 72 is the dividend. $72=7 \times 10 + 2$. Here the quotient of $72/7$ is 10 and the remaining value '2' is known as the **REMAINDER**.
- c) In division problems, the divisor of the problem should be set at the extreme left of the abacus and the dividend at the extreme right of the abacus.
- d) While dividing, you need a place for setting the quotient. If the divisor is equal to or smaller than the first digit of the dividend, skip one column to the left of the dividend and set the quotient. If the quotient is a multiple digit number, you need additional columns for setting the other digits of the quotient. In such cases, you will be setting the digit of the highest column first and the remaining digits should be placed to the consecutive right of the previous digits.
- e) If the divisor is greater than the first digit (highest column) of the dividend, there is no need for skipping one column to the left of the dividend. You can place the quotient to the immediate left of the dividend.
- f) When the setting of the dividend and the quotient are correct, the remainder of the division problem, if any, will appear in the appropriate units, tens, hundreds columns and so on as in the case of addition and subtraction.

II. Short Division

A. Example : $912/4$

- a) Set the divisor 4 in the extreme left of the abacus.
- b) Set the dividend 912 in the extreme right of the abacus. The number 9 should be placed in the hundreds column, 1 in the tens column and 2 in the units column.
- c) Here the divisor 4 is smaller than the first digit of the dividend 9. Hence, skip one column to the immediate left of the dividend and place your quotient.
- d) Place your left hand on the divisor 4. Keep your right hand

on the 9 of the dividend 912. Ask : how many 4's are in 9? By saying 2, skip one column to the immediate left of the number 9 and set the quotient 2 using your left hand. Now by saying $2 \times 4 = 8$, subtract 8 from the number 9. Now you have 1 in the hundreds column, 1 in the tens column and 2 in the units column.

- e) Now take 1 of the 112. Note that the divisor 4 is greater than the first digit of the dividend 112. Hence, you need not skip a column to the left for setting your quotient at this stage of division. The quotient at this stage can be placed to the immediate left of the dividend. That is, to the immediate right of the first quotient 2 which has been set, and immediate left of 1 of 112.
- f) **Now ask :** how many 4's in 11? there are 2. Set the quotient to the immediate right of the other number 2 which has already been set as the first digit of the quotient. By saying $2 \times 4 = 8$, subtract it from 11 of the dividend. Place the number 2 to the immediate left of the dividend, which is the immediate right of the number 2 of the quotient already set. At this stage, we have 32 left in the dividend. Now ask : how many 4's are in 32? By saying 8, set that in the immediate right of the already set quotient 23. Now subtract 32 from the dividend. There is no remainder left.
- g) Now you are left with the number 238 which is the required answer. That is, $912/4 = 238$, the quotient.

B. Example : 384/6

- a) Set the divisor 6 in extreme left of the abacus.
- b) Set the dividend 384 in the extreme right of the abacus. In 384, the number 3 must be placed in the hundreds column, 8 in the tens column and 4 in the units column.
- c) Here, the first digit of the dividend is 3 which is less than the divisor 6. Hence, the quotient should be placed to the immediate left of the dividend.
- d) Place your left hand on the divisor 6. Place your right hand on the number 3 of the divisor. Since 3 is smaller than 6, move your right hand and check the number. It is 8. Now consider

38. Now ask : How many 6's in 38? By saying 6, place the 6 in the immediate left of the number 3 using your left hand. Now move your hands to the right by saying $6 \times 6 = 36$, that is to be subtracted from 38. Clear 3 of the 3 in the hundreds column, 6 of the 8 in the tens column. Now you have 2 in the tens column and the 4 in the units column. Ask : how many 6's in 24? By saying 4, set the number 4 in the immediate right of the higher digit of the quotient 6 which has already been set. By saying $4 \times 6 = 24$, subtract 2 from the 2 and 4 from the 4. Now you have nothing left as remainder. You will find the quotient as 64. That is $384/6=64$.

- e) For checking your answer, multiply 6 with 64. If you get 384, your answer is correct. Otherwise, do it once again.

III. Long Division

A. Example : $3588/46$

- a) Set the divisor 46 in the extreme left of the abacus. Note that the divisor has two digits.
- b) Set the dividend in the extreme right of the abacus. That is, 3 in the thousands column, 5 in the hundreds column, 8 in the tens column and 8 in the units column.
- c) Here, the first digit of the divisor 4 is greater than the first digit of the dividend, that is 3 of the 3588. Hence, the quotient should be set to the immediate left of the dividend.
- d) When the divisor is a multiple digit number, we have to take an ASSUMED QUOTIENT. See that it is assumed. If your judgement is correct you will get assumed quotient as the actual quotient. If it is not correct, your calculation itself will show you that alteration of the assumed quotient would be necessary. Let us illustrate this idea by solving this problem.
- e) In selecting the assumed quotient, you can follow a simple technique which holds good most of the time. See the first digit of the dividend. If it is less than the first digit of the divisor, consider the first two digits of the dividend. In this problem, it is 35. See the first digit of the divisor. It is 4. Always add 1 mentally to the first digit of the divisor. Here the total is 5. Now ask : how many 5's in 35? You get 7. 7 can be treated as the assumed quotient. Most of the time, the assumed

Abacus

quotient selected in this manner becomes the actual quotient.

- f) Now multiply 7 with 4 of the divisor 46. $7 \times 4 = 28$. By saying this, subtract 28 from the 35 of the 358. Now you are left with 78 in 358. Say $7 \times 6 = 42$ and subtract 42 from the 78. You are now left with 36 which is smaller than the divisor 46. Hence, your assumed quotient is the actual quotient. In the abacus, you will now find 3 in the hundreds column, 6 in the tens column and 8 in the units column.
- g) The divisor is 46 and you have 368 left in the dividend. Select the assumed quotient as 8. Multiply 8 by the 4 of the dividend. By saying $8 \times 4 = 32$, clear 3 from the 3 of the hundreds column and 2 from 6 of the tens column. You are left with 4 in the tens column and 8 in the units column. Now multiply 8 with the 6 of the divisor. By saying $8 \times 6 = 48$, clear the 48, the number left in the abacus.
- h) The quotient is 78.

Note: In selecting the assumed quotient :

- i) In the previous problem, if you had selected 6 as the assumed quotient, what would have happened? Don't worry. Carry on with the problem. Consider 358 of the dividend. As in the case of multiplication, multiply the divisor 46 and the assumed quotient 6. You get 276. When 276 is subtracted from 358, you get 82 as the remainder which is greater than the quotient. DON'T RESET THE PROBLEM. ask : How many 46's in 82. By saying 1, you add the 1 with the already set assumed quotient 6, and thus ALTERING the quotient as 7. Now multiply 1 by the divisor 46. By saying 46, subtract 46 from 82. The remaining number is 36. Now consider 368 and proceed as in the previous case. Here also the assumed quotient is selected as mentioned earlier.
- ii) When you select 8 as the assumed quotient, what will happen? Your calculation will point out your mistake? You are considering 358 of the dividend for calculation at the first stage. Now multiply 46×8 . That is, multiply $4 \times 8 = 32$ and subtract the value 32 from 35. You are left with 38 in the abacus. Multiply 6 with 8. The value 48 cannot be subtracted from 38. Hence the assumed quotient is wrong. Reduce 1 (number) from the assumed quotient. RESET the dividend and proceed. When you are correct, the abacus will show correct results.

অ্যাবাকাস শেখার নির্দেশিকা

সুমিত্রা দত্ত ও শিপ্রা সিংহ

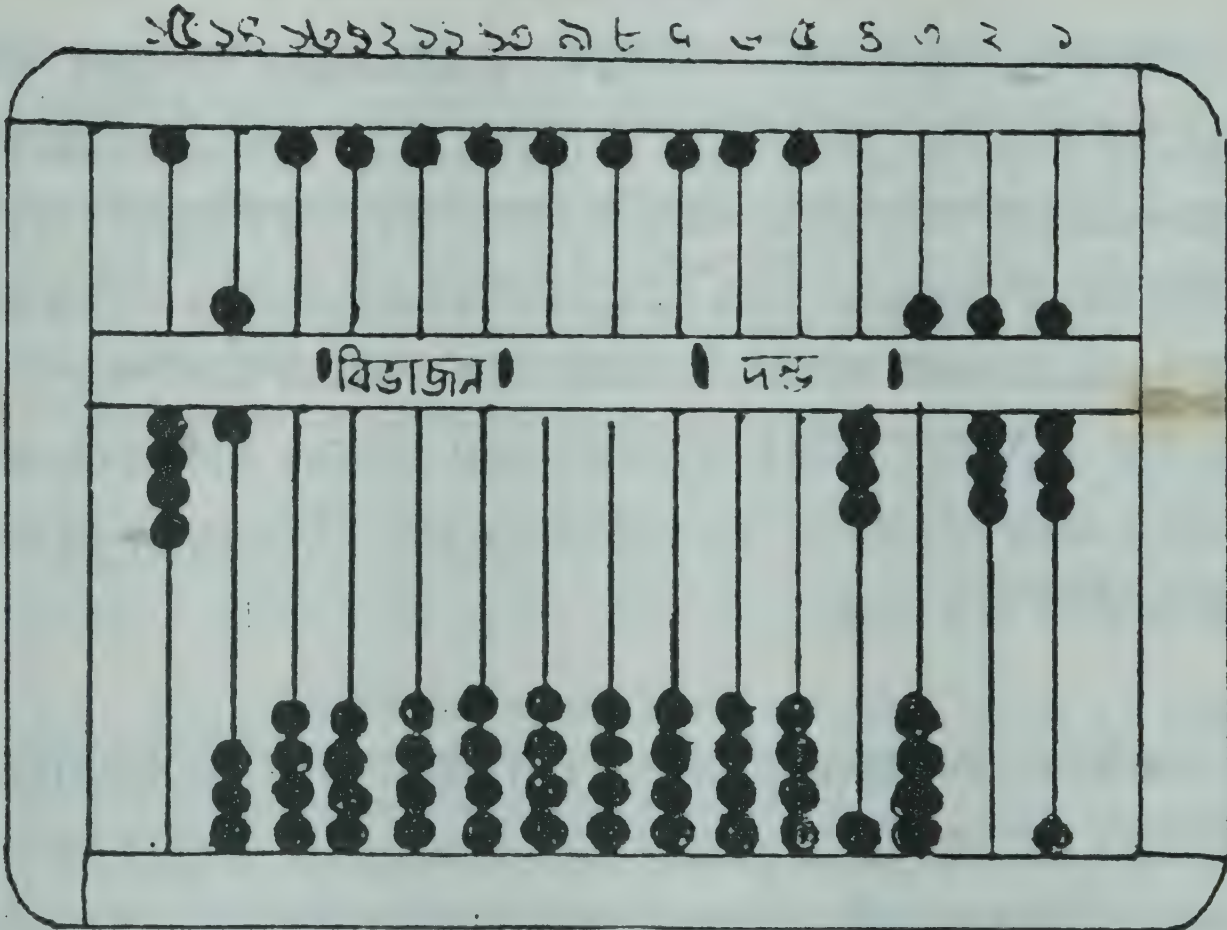
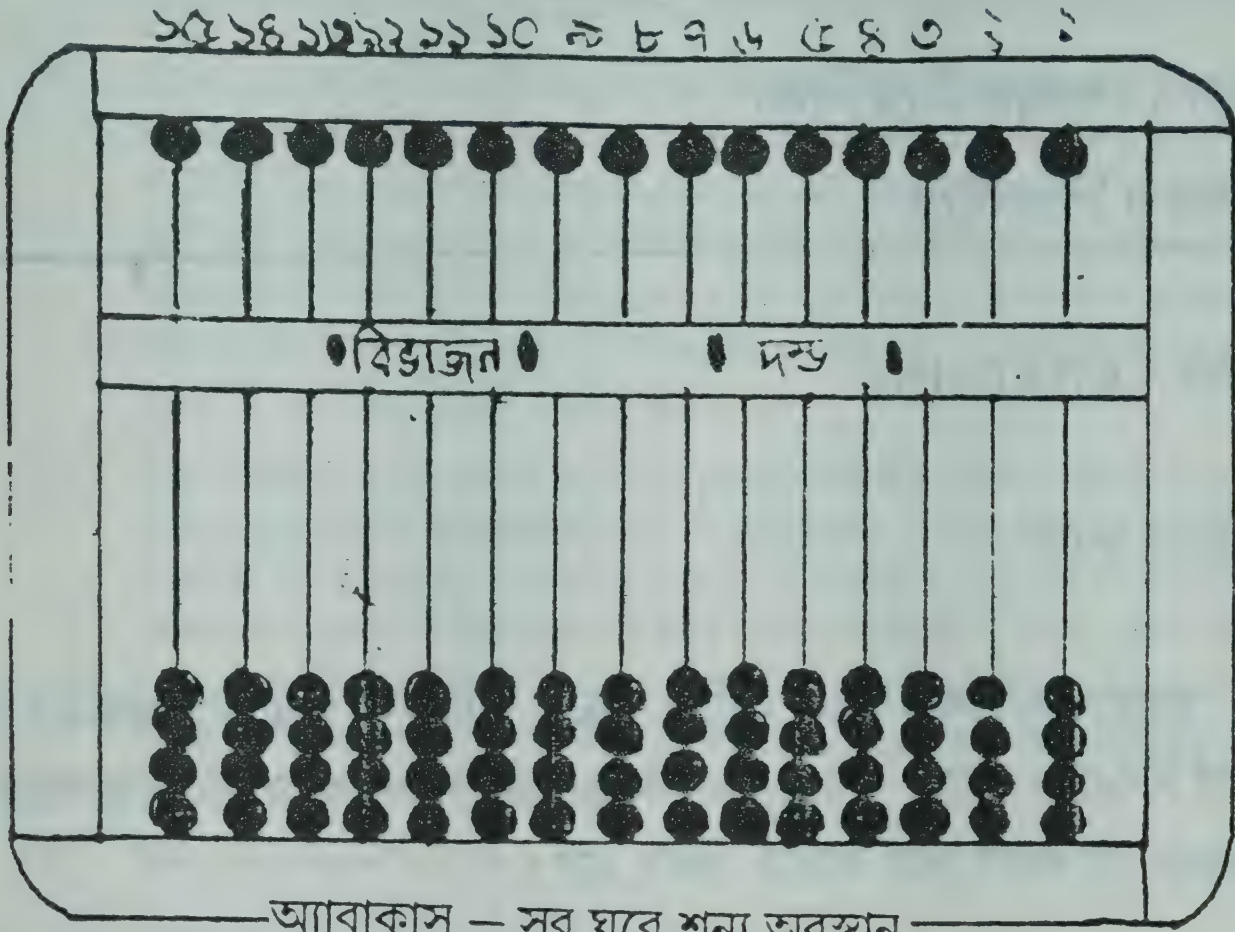
অ্যাবাকাস (ABACUS)

অ্যাবাকাসের বর্ণনা

অ্যাবাকাস একটি সরল যান্ত্রিক পদ্ধতি যার দ্বারা গণিতের প্রাথমিক মৌল গণনাকার্য শিশুরাও করতে পারবে, এবং আঙুলের স্পর্শের দ্বারা এটা করা সম্ভব বলে দৃষ্টিহীনরাও এই গণনা কার্য করতে সক্ষম হবে।

অ্যাবাকাস বস্তুতঃ একটি আয়তক্ষেত্র (rectangle) আকারের কাঠামো (Frame), যার মধ্যে কতকগুলি ধাতু শলাকা লম্বালম্বিভাবে অর্থাৎ উপর থেকে নীচে (column-wise) লাগানো আছে। এইগুলি একক, দশক, শতক ইত্যাদির ঘর রূপে ব্যবহার করা হয়। এই columnগুলির সংখ্যা সব সময় এক থাকে না। বিভিন্ন দেশের অ্যাবাকাসে column-এর সংখ্যায় তারতম্য থাকে। বর্তমান নির্দেশিকাতে ১৫টি column-যুক্ত অ্যাবাকাস নিয়েই আলোচনা করা হয়েছে। সাধারণতঃ সংখ্যার তারতম্যে খুব একটা ক্ষতি হয় না কিন্তু ভগ্নাংশের ক্ষেত্রে এই column-এর সংখ্যার তারতম্যে অসুবিধা হতে পারে।

একটি বিভাজন দণ্ড (separation bar) আড়াআড়ি (horizontal - বাম হইতে দক্ষিণে) অ্যাবাকাসটিকে দু-ভাগে ভাগ করেছে, যার উপরের ভাগ এক-তৃতীয়াংশ এবং নীচের ভাগ দুই-তৃতীয়াংশ। প্রত্যেক শলাকা বা column-এ ৫টি করে bead বা পুঁতি জাতীয় গুটি লাগানো আছে, যার ১টি উপরের ছোট অংশে এবং ৪টি নীচের বড় অংশে লাগানো আছে। গুটিগুলি শলাকার গা বেয়ে উপরে-নীচে ওঠানো-নামানো করা যায়। নীচের অংশের গুটিগুলির প্রত্যেকটির মূল্য ১ এবং উপরের



ভাগের অঙ্কে ভাজক ও ভাজ্যের setting ৩৫৮৮ ÷ ৪৬

এই উদাহরণে ভাগফল ভাজ্যের বাঁদিকে ৫ নং ঘর থেকে বসবে

অংশের গুটির মূল্য ৫। ব্যবহারের পূর্বে নীচের গুটিগুলি নীচের দিকের কাঠামোর গায়ে লাগানো থাকে ও উপরের গুটিটি উপরের কাঠামোর গায়ে লাগানো থাকে। এই অবস্থায় গুটিগুলির মূল্য কিছুই নয় অর্থাৎ শূন্য (০)। নীচের গুটিগুলি প্রয়োজন মত তুলে বিভাজন দন্ডের গায়ে লাগালে তবেই প্রত্যেকটির মূল্য ১ এবং উপরের গুটিটি প্রয়োজনে নামিয়ে বিভাজন দন্ডের গায়ে লাগালে তবেই এর মূল্য ৫।

অ্যাবাকাস ব্যবহারের একেবারে ডান দিকের প্রথম column-টিকে ধরা হয় এককের ঘর, ঠিক পরের ঘরটিকে ধরা হয় দশকের ঘর, তার পরেরটি শতকের ঘর, ইত্যাদি।

এই অ্যাবাকাসের সাহায্যে যোগ, বিয়োগ, গুণ, ভাগ, দশমিক, ভগ্নাংশ, বর্গমূল, শতাংশ ইত্যাদির গণনা করা যায়। বর্তমান নির্দেশিকায় যোগ, বিয়োগ, গুণ ও ভাগের নিয়মাবলী আলোচিত হয়েছে।

বোঝার সুবিধার জন্য ডান দিক থেকে পর পর column-গুলিকে ১ নং, ২ নং, ৩ নং ইত্যাদি বলে চিহ্নিত করা যায় — তাহলে এখানে ১ থেকে ১৫ নং পর্যন্ত column আছে।

অ্যাবাকাস ও তাহার ব্যবহার

অ্যাবাকাসে অঙ্ক করার জন্য নিম্নলিখিত বিষয়গুলি সম্বন্ধে অবহিত থাকা প্রয়োজন :

ক) হাতের অবস্থান

Abacus-এ অঙ্ক করার সময় দুই হাতেরই ব্যবহার প্রয়োজন। বাম হাতের তর্জনী এবং ডান হাতের তর্জনী সব সময় পর পর দু'টো column-এ থাকবে। দৃষ্টিহীন

আবাকাস

ছাত্রদের শেখাবার সময় এই হাতের অবস্থানের কথা মনে রাখা খুব প্রয়োজন। এটা খুব ভালভাবে অভ্যাস করাতে হবে না হলে হিসাবের গোলমাল হয়ে যেতে পারে। হিসাব করার সময় বাঁ হাত সরলে ডান হাতও ততটাই সরে দুই হাত পাশাপাশি থাকবে। ডান হাত সব সময় বাঁ হাতকে অনুসরণ করবে।

খ) আঙুলের ব্যবহার

Abacus-এ আঙুলের ব্যবহার বিশেষ গুরুত্বপূর্ণ। বাঁ হাতের এবং ডান হাতের তর্জনীর সাহায্যেই কেবলমাত্র ওপরের অংশটি ব্যবহার করতে হবে। নীচের অংশের গুটিগুলিকে চালনা দুই হাতের বুড়ো আঙুল দিয়ে করতে হবে। কোনও সময়েই এর ব্যতিক্রম চলবে না।

গ) বিন্যাস বা setting

সাধারণ অবস্থায় অর্থাৎ ব্যবহারের পূর্ব অবস্থায় নীচের গুটিগুলি column-এর নীচের দিকে থাকবে ও উপরের গুটিটি একেবারে উপরে থাকবে। অঙ্ক করার সময় কোনও রাশি বা সংখ্যাকে Abacus-এ তুলতে গেলে বিভিন্ন শলাকায় প্রয়োজনমত গুটিগুলিকে বিভাজন দন্ডের দিকে সরিয়ে আনতে হবে। এই পদ্ধতিকে বলা হয় বিন্যাস (setting), অর্থাৎ বিন্যাস হল Abacus-এ সংখ্যাটিকে তোলা। একক, দশক, শতক, সহস্র ইত্যাদি বিভিন্ন ঘরে সেই ঘরের অঙ্ক (digit)-টি তোলা হয়। যেমন, ১২৫ তুলতে হলে ১ টি শতকের ঘরে, ২ দশকের ঘরে এবং ৫ এককের ঘরে তুলতে হবে।

যে কোনও ঘরে ১, ২, ৩ বা ৪ তুলতে হলে নীচের অংশের ১টি, ২টি, ৩টি বা ৪টি গুটিকে উপরে উঠিয়ে দিতে হবে। Abacus-এ ৫ তুলতে (set করতে) হলে উপরের অংশের গুটিকে নীচে নামিয়ে দিতে হবে। ৬ তুলতে হলে উপরের গুটিকে নামিয়ে তার সঙ্গে নীচের ১টি গুটিকে উপরে ওঠাতে হবে; অর্থাৎ $[৫ + ১ = ৬]$ । এই

রকম ভাবে ৭, ৮ বা ৯ set করতে হলে ৫-এর সঙ্গে নীচের ২, ৩ বা ৪টি গুটি সরাতে হবে। কোনও ঘরে শূন্য (০) লিখতে হলে কোনও গুটিই নড়াতে হবে না।

একাধিক অঙ্ক (digit) বিশিষ্ট বিভিন্ন সংখ্যা নিম্নলিখিত ভাবে লেখা যেতে পারে :

- ১০ — দশকের ঘরে ১, এককের ঘরে শূন্য (০)।
 - ১২ — দশকের ঘরে ১, এককের ঘরে ২।
 - ২৫ — দশকের ঘরে ২, এককের ঘরে ৫।
 - ৩৯ — ৩ (দশক) + ৯ (একক),
 - ৫০ — ৫ (দশক) + ০ (একক),
 - ৮৭ — ৮ (দশক) + ৭ (একক),
 - ১০০ — ১ (শতক) + ০ (দশক) + ০ (একক),
 - ১৩৫ — ১ (শতক) + ৩ (দশক) + ৫ (একক),
 - ৩০৭ — ৩ (শতক) + ০ (দশক) + ৭ (একক),
 - ১০০০ — ১ (সহস্রক) + ০ (শতক) + ০ (দশক) + ০ (একক),
- ইত্যাদি।

অনুশীলনী

নিম্নলিখিত সংখ্যাগুলি Abacus-এ বিন্যাস করে দেখাও : ৩৭, ৪৯, ৫৭, ৮১, ১২৫, ৩৭০, ৪৪৫, ৯৯৯, ১৬৩২, ৭৫২১, ২৬০৯৫, ৭৪১২৩৫।

ঘ) মুছে ফেলা (clearing)

কোনও গণনার পর উপরের অংশের গুটিগুলিকে একেবারে উপরে তুলে দেওয়া ও নীচের অংশের গুটিগুলিকে একেবারে নীচে নামিয়ে আনাকে মুছে ফেলা বা clearing বলা হয়। অর্থাৎ বিভাজন দণ্ডের কাছে যখন কোনও গুটি বা পুঁতি থাকে না, তখন Abacusটি পরিষ্কার হয়ে যায়।

ঙ) পূরক (complement)

কোনও বিশেষ সংখ্যার তুলনায় একটি নির্দিষ্ট সংখ্যার পূরক হবে সেই সংখ্যাটি যেটি নির্দিষ্ট সংখ্যার সঙ্গে যোগ করলে তুলনীয় বিশেষ সংখ্যাটি পাওয়া যাবে, অর্থাৎ বিশেষ সংখ্যাটি পূরণ হবে। সেইজন্য এটিকে পূরক সংখ্যা বলা হয়। স্পষ্টতঃই নির্দিষ্ট সংখ্যাটি তুলনীয় বিশেষ সংখ্যার থেকে ছোট হতে হবে; তবেই পূরক সংখ্যা যোগ করলে তুলনীয় সংখ্যার সমান হবে। অর্থাৎ তুলনীয় সংখ্যা থেকে নির্দিষ্ট সংখ্যাটি বিয়োগ করলে পূরক সংখ্যাটি পাওয়া যাবে। উদাহরণঃ-

- ১) ৫ সংখ্যার তুলনায় ৩ -এর পূরক হবে (৫- ৩) অর্থাৎ ২;
 - ২) ১০ সংখ্যার তুলনায় ৬ -এর পূরক সংখ্যা হবে (১০ - ৬) অর্থাৎ ৪;
 - ৩) ১০০ সংখ্যার তুলনায় ৬ -এর পূরক সংখ্যা হবে (১০০ - ৬) অর্থাৎ ৯৪;
 - ৪) ১০০০ সংখ্যার তুলনায় ৬ -এর পূরক সংখ্যা হবে (১০০০ - ৬) অর্থাৎ ৯৯৪;
- ইত্যাদি।

সাধারণতঃ আমরা দশমিক সূত্রে গণনা করে থাকি অর্থাৎ তুলনীয় বিশেষ সংখ্যাটি ১০। কাজেই পূরক বলতে সাধারণতঃ ১০ সংখ্যার তুলনায় পূরকটি ধরি।

অনুশীলনী

ক) ৫ -এর তুলনায় ২; খ) ১০ -এর তুলনায় ৮; গ) ১০০ -র তুলনায় ২৫; ঘ) ১০০০ -এর তুলনায় ৭।

সুষ্ঠুভাবে Abacus -এ অঙ্ক শিখতে গেলে নিম্নলিখিত জ্ঞানগুলি থাকা প্রয়োজন :-

- ১) ১ থেকে ১০ পর্যন্ত নামতা মুখস্থ রাখতে হবে এবং ১১ থেকে ২০ পর্যন্ত নামতা হাতের কাছে রাখা।
- ২) পূরক বা complement সম্বন্ধে ধারণা থাকা।

- ৩) Abacus ব্যবহারে আঙুলের সঠিক ব্যবহার।
- ৪) বিন্যাস বা setting সম্বন্ধে সঠিক ধারণা।
- ৫) হাতের সঠিক ব্যবহার প্রয়োজন।
- ৬) Abacus -এ clearing এবং Adding (যোগ) সম্বন্ধে জ্ঞান ও বোঝানোর ক্ষমতা।
- ৭) Abacus গণনার নিয়মাবলী সম্বন্ধে জ্ঞান।

অ্যাবাকাসের ব্যবহার কিভাবে করা যায় জানার পর আশা করা যায় শিক্ষার্থীরা যোগ, বিয়োগ, গুণ প্রভৃতি সুষ্ঠুভাবে করতে পারবে এবং নিজেরাই যে কোনও প্রশ্ন তুলে তা সমাধান করতে সক্ষম হবে। শূন্য সংখ্যা যুক্ত গুণ ও তারা করতে সক্ষম হবে।

যোগ (Addition)

যোগ করবার সময় হাত এবং আঙুলের অবস্থান ঠিক রাখা খুবই প্রয়োজন। দুই হাত পাশাপাশি ব্যবহার করতে হবে এবং তর্জনীর দ্বারা উপরের Abacus ও বুড়ো আঙুলের দ্বারা নীচের অংশের গুটিগুলি সরাতে হবে।

আমরা যখন বাঁহাতকে কোনও একটি column -এর বাঁদিকে সরাতে যাব, তখন আমাদের ডান হাতটিও বাঁ হাতকে অনুসরণ করে বাঁদিকে ততটাই সরবে।

একটি যোগ করার পর অন্য কোনও যোগ আরম্ভ করার আগে দেখে নিতে হবে যে Abacus টি পরিষ্কার করা আছে কিনা।

যোগ করবার সময় আগে সংখ্যাগুলিকে Abacus -এ তুলতে বা set করতে হবে। মনে করা যাক যোজ্য সংখ্যা দুটি ৫৭ ও ৬৮। এখন প্রথমে ৫৭ সংখ্যাটিকে Abacus -এর একেবারে ডানদিকে তুলতে হবে; অর্থাৎ ৫ লিখব দশকের

আবাকাস

ঘরে (২ নং column -এ) এবং ৭ লিখতে হবে এককের ঘরে (১ নং column -এ)। মনে রাখার সুবিধার জন্য অন্য সংখ্যাটি অর্থাৎ ৬৮ কে Abacus -এর বাঁদিকে তুলে রাখা যেতে পারে — একদম বাঁদিকের ঘরে অথবা অন্য কোনও ঘরে।

যোগের নিয়ম

সাধারণতঃ আমরা যোগ করবার সময় ডানদিক থেকে অর্থাৎ এককের ঘর থেকে শুরু করে ক্রমশঃ বাঁদিকে উচ্চ মানের ঘরের দিকে এগোই। কিন্তু Abacus -এ বাঁদিক থেকে অর্থাৎ উচ্চতর মানের অঙ্কগুলি থেকে শুরু করে ক্রমে ডানদিকে যাই। কাজেই উপরের যোগের ক্ষেত্রে দশকের ঘরের অঙ্ক (digit) দুটিকে অর্থাৎ ৫ ও ৬ আগে যোগ করতে হবে এবং তারপর এককের ঘরের অঙ্ক দুটিকে (৭ ও ৮) যোগ করতে হবে।

যোগের প্রকার ভেদ

১) এক অঙ্ক বিশিষ্ট ২ সংখ্যার যোগ; ২) ২ অঙ্ক বিশিষ্ট যোগ; ৩) ৩ অঙ্ক বিশিষ্ট সংখ্যার যোগ ইত্যাদি। এখানে আমরা ১, ২ ও ৩ অঙ্ক বিশিষ্ট ২ সংখ্যার উদাহরণ দিচ্ছি।

উদাহরণ : এক অঙ্ক বিশিষ্ট ২ সংখ্যার যোগ

১) $8 + 3$ ।

প্রথমে ৪ সংখ্যাটিকে এককের ঘরে set করতে হবে। এখানে হাতের অবস্থানের দিকে নজর দেওয়া দরকার। ডান হাতের বুড়ো আঙুল দিয়ে নীচের অংশের ৪টি গুটিকে ওপরের দিকে উঠিয়ে দিতে হবে। এবার এককের ঘরে ৩ যোগ করতে হবে। যেহেতু নীচের অংশে আর কোনও গুটি অবশিষ্ট নেই, তাই আমাদের ওপরের অংশে চলে যেতে হবে। এখানে একটিই মাত্র গুটি আছে যার মান ৫। এখন এই গুটিটিকে আমরা নীচের দিকে নামিয়ে দেব। অর্থাৎ ৩ যোগ করার বদলে আমরা ৫ যোগ করেছি। এখন ৫ -এর তুলনায় ৩ -এর পূরক সংখ্যা হচ্ছে (৫ - ৩) অর্থাৎ ২। অতএব আমরা যেটি বেশী যোগ করেছি অর্থাৎ ২ কে বাদ দিয়ে দিতে হবে। এককের

ঘর থেকে ২টি গুটিকে ডান হাতের বুড়ো আঙুল দিয়ে সরাতে হবে। কাজেই আমাদের যোগফল ৭।

২) $8 + 5$ ।

প্রথমে ৪ সংখ্যাটিকে Abacus -এর ডানদিকে এককের ঘরে দিতে হবে অর্থাৎ ৪ টি পুঁতি বা গুটিকে ওপরে বিভাজন দন্ডের দিকে তুলে দিতে হবে।

এখন আমরা এককের ঘরে ৫ যোগ করব, কিন্তু নীচের অংশে আর গুটি বা পুঁতি না থাকায় আমাদের ওপরের অংশের দিকে যেতে হবে। ডান হাতের তর্জনীর সাহায্যে আমরা ওপরে যে একটিমাত্র গুটি আছে ও যার মান ৫, সেটিকে নীচের দিকে নামিয়ে দেব।

এরপর এই দুটি সংখ্যা (৪ ও ৫) যোগ করব এবং এর যোগফল হবে ৯।
দুই-অঙ্ক বিশিষ্ট ২ সংখ্যার যোগ

$59 + 68$

প্রথমে ৫৭ সংখ্যাটিকে Abacus -এর একেবারে ডানদিকে তুলতে হবে। ৫৭-র ৫ অঙ্কটি ডান হাতের তর্জনী দিয়ে ওপরের অংশের বিভাজন দন্ডের দিকে নামাতে হবে এবং ৭ লিখবার সময় ডান হাত এক ঘর সরিয়ে নিয়ে এককের ঘরে ৭ ($5 + 2$) দিতে হবে। এখন মনে রাখার সুবিধার জন্য ৬৮ সংখ্যাটিকে Abacus -এর বাঁদিকে তুলে রাখা যেতে পারে।

এখন যোগ করবার সময় আমাদের মনে রাখতে হবে যে দশকের ঘরের ৫ ও ৬ -এই অঙ্ক ২টি যোগ করব এবং এককের ঘরের ৭ ও ৮ যোগ করব।

প্রথমে হাতটি ৫ -এর ওপর রাখতে হবে। কিন্তু যেহেতু দশকের ঘরে ৬ যোগ করবার মত গুটি নেই তাই আমাদের শতকের ঘরে চলে যেতে হবে।

শতকের ঘরে ১ দিলে আমরা দশকের ঘরে ১০ যোগ করলাম। অর্থাৎ ৬ -এর জায়গায় আমরা ১০ দিয়েছি। তার অর্থ ৬ -এর তুলনায় আমরা $(10 - 6) = 8$

অ্যাবাকাস

বেশী দিয়েছি। তাই এখানে দশকের ঘরে ৪ কমিয়ে বা বাদ দিতে হবে। কিন্তু দশকের ঘরে কেবল ৫-এর গুটি আছে; তাই ওপরের অংশের গুটিটি থেকে ৫ সরিয়ে নেব। কিন্তু যেহেতু আমরা ৪ কমানোর জায়গায় ৫ কমিয়েছি তাই নীচের অংশ থেকে একটি গুটি ওপরের দিকে ওঠাতে হবে।

এবার ডান হাত এককের ঘরের দিকে নিয়ে যেতে হবে। ওখানে ৭-এর সঙ্গে ৮ যোগ করতে হবে। যেহেতু ঐ ঘরে ৮ সরাসরি যোগ করা যাচ্ছে না, তাই দশকের ঘরে বাঁহাত নিয়ে এসে ১টি গুটি দিতে হবে। অর্থাৎ এককের ঘরে ১০ যোগ করা হল। এখানে আমরা ৮-এর জায়গায় ১০ যোগ করেছি অর্থাৎ ২ বেশী যোগ করেছি। সুতরাং আমরা এককের ঘর থেকে ডান হাতের বুড়ো আঙুল দিয়ে ২ কমিয়ে নেব। এখন ৭ থেকে ২ কমালে ৫ থাকছে। অতএব আমাদের যোগফল হচ্ছে ১২৫। অন্য অঙ্ক করবার আগে ডান দিকের ও বাঁ দিকের সংখ্যাগুলি মুছে দিতে হবে।

তিন অঙ্ক বিশিষ্ট ২টি সংখ্যার যোগের নিয়ম

১) $৯৮৭ + ৪৪৪$

ক) প্রথমে অ্যাবাকাসের একেবারে ডানদিকে ৯৮৭ সংখ্যাটি তুলতে হবে। অর্থাৎ শতকের ঘরে ৯, দশকের ঘরে ৮ ও এককের ঘরে ৭ তুলতে হবে। আমরা আমাদের বোঝার সুবিধার জন্য ৪৪৪ সংখ্যাটি Abacus-এর বাঁদিকে তুলতে পারি বা set করতে পারি।

খ) ৯৮৭-এর সঙ্গে ৪৪৪ যোগ করতে হবে। প্রথমে উচ্চতর মানের অঙ্ক দিয়ে অর্থাৎ শতকের ঘর থেকে শুরু করে ক্রমে ডান দিকে এককের ঘরে আসতে হবে। অর্থাৎ শতকের ঘরে ৯-এর সঙ্গে ৪, দশকের ঘরে ৮-এর সঙ্গে ৪ এবং এককের ঘরে ৭-এর সঙ্গে ৪ যোগ করতে হবে।

গ) এবার ডান হাত শতকের ঘরে নিয়ে এসে ৯ ও ৪ যোগ করতে হবে। কিন্তু যেহেতু শতকের ঘরে আর কোনও গুটি অবশিষ্ট নেই, তাই সরাসরি ৪ যোগ করা যাচ্ছে না।

ঘ) তাই আমরা ৯-এর ঠিক আগের ঘর অর্থাৎ হাজারের ঘরে (৪ নং

column -এ) আমরা ১ যোগ করব। অর্থাৎ শতকের ঘরে ১০ যোগ করা হয়েছে। তার মানে ৪ -এর জায়গায় আমরা ১০ যোগ করেছি এবং ৪ -এর পূরক সংখ্যা এখানে ৬। সুতরাং শতকের যে ৬ বেশী যোগ করা হয়েছে সেটিকে বাদ দিতে হবে।

ঙ) শতকের ঘরের ৯ থেকে ৬ বাদ দিন।

চ) এইবার দশকের ঘরে ৮ -এর সঙ্গে ৪ যোগ হবে। কিন্তু সরাসরি এই যোগ সম্ভব না হওয়ায় আমাদের ঠিক আগের ঘর অর্থাৎ শতকের ঘরে যেতে হবে।

ছ) শতকের ঘরে ১টি গুটি যোগ করলাম অর্থাৎ দশকের ঘরে ১০ যোগ করলাম। এখানেও ৪ -এর জায়গায় ৬ বেশী যোগ করা হয়েছে তাই দশকের ঘরের ৮ থেকে ৬ বাদ দিতে হবে - কেবল ২ থাকবে।

জ) এইভাবে এককের ঘরেও ৪ যোগ করতে হবে। কিন্তু যেহেতু সরাসরি যোগ করা সম্ভব হচ্ছে না তাই দশকের ১টি গুটি দিতে হবে - অর্থাৎ এখানেও ৪ যোগ করবার বদলে আমরা এককের ঘরে ১০ যোগ করেছি। তাই এখানে $১০ - ৪ = ৬$ - এককের ঘরের ৭ থেকে ৬ বাদ দিতে হবে, তাহলে ১ থাকবে। এইভাবে যোগ করার পর যোগফল হল ১৪৩১।

এই অঙ্কে একটি কথা বলা দরকার যখন আমরা পূরক সংখ্যা ৬ বাদ দিচ্ছি, তখন ডান হাতের তর্জনী দিয়ে উপরের ঘরের ৫ সরাতে হবে ও বুড়ো আঙুল দিয়ে নীচের অংশের ১ সরাতে হবে। বাঁ হাতটি ঠিক তার পাশের বাঁদিকের ঘরে থাকবে।

অনুশীলনী :-

যোগ কর -

১৯ + ৬৫; ৫৮ + ৭৭; ৯৯ + ৬৭; ১৬৫ + ৮২; ২৪৩ + ১৮৩; ৩০৮ + ৫৯৪; ৪৩৭ + ২১৯; ৫৩৪ + ৩৪৮; ৭২৭ + ২৬৩; ৮১৭ + ৩৯৫; ১২৩৪ + ৪৯; ৭৮৯৪ + ৫২৪।

বিয়োগ (subtraction)

দুটি সংখ্যার বড় সংখ্যা থেকে ছোট সংখ্যাটি বাদ দেওয়াকে বিয়োগ বলে। বিয়োগের বড় সংখ্যাটিকে বিয়োজন বলে, ছোটটির নাম বিয়োজ্য এবং বিয়োগ করে যা বাকী থাকে, তাকে বিয়োগফল বা অবশিষ্ট বা বাকী বলে।

Abacus -এ বিয়োগ করবার সময় বড় সংখ্যাটিকে একেবারে ডানদিকে তুলতে বা set করিতে হয় এবং ছোট সংখ্যাটিকে বাঁদিকে লিখলে সুবিধা হয়।

বিয়োগের সময়ও হাত ও আঙুলের অবস্থানের দিকে নজর দেওয়া প্রয়োজন এবং সঠিক আঙুল ব্যবহার করতে হবে। বিয়োগ করবার সময়ও বাঁদিক থেকে আরম্ভ করে ডান দিকে এককের ঘরে শেষ করতে হবে।

বিয়োগের উদাহরণ

১) ৪৩ - ৩২।

ক) প্রথমে ৪৩ সংখ্যাটিকে একেবারে ডান দিকে তুলতে হবে বা set করতে হবে। ডান হাতের সাহায্যে দশকের ঘরে ৪ এবং এককের ঘরে ৩ তুলতে হবে। মনে রাখার জন্য বিয়োগ করার সংখ্যাটি (৩২) Abacus -এর বাঁদিকে বাঁহাতের সাহায্যে তুলতে হবে।

খ) এবার বিয়োগ করার সময় বাঁদিক অর্থাৎ দশকের ঘর থেকে শুরু করে ডানদিকে এককের ঘরে যেতে হবে। অর্থাৎ দশকের ঘরে ৪ থেকে ৩ এবং এককের ঘরে ৩ থেকে ২ বিয়োগ করতে হবে।

গ) ডান হাতটি ডানদিকের সংখ্যার দশকের ঘরে ৪ -এর উপর রাখতে হবে এবং ওখান থেকে ৩টি গুটি সরিয়ে দিতে হবে অর্থাৎ এই ঘরে কেবল ১ থাকল।

ঘ) এবার দুটি হাতকেই ডানদিকে সরিয়ে এনে এককের ঘরে ৩ থেকে ২টি গুটি কমিয়ে বা সরিয়ে দিতে হবে, তাহলে ১ থাকবে।

ঙ) এবার ডান দিকে যে সংখ্যাটি থাকছে সেইটিই হচ্ছে বিয়োগফল। এখন এককের ঘরে ১ ও দশকের ঘরে ১ আছে অর্থাৎ বিয়োগফল হল ১১। এটি একটি সরাসরি বিয়োগের উদাহরণ। সব শেষে Abacus টি মুছে দিতে হবে।

২) ৮২ - ১৭

ক) প্রথমে ডানদিকে ৮২ সংখ্যাটি তুলতে হবে। অর্থাৎ ডান হাতের সাহায্যে দশকের ঘরে ৮ ও এককের ঘরে ২ তুলতে বা set করতে হবে। এবং একেবারে বাঁদিকে ১৭ সংখ্যাটি তুলে রাখলে ভাল।

খ) এখানে দশকের ঘরে ৮ থেকে ১ এবং এককের ঘরে ২ থেকে ৭ বিয়োগ দিতে হবে।

গ) এখন দশকের ঘর থেকে ১টি গুটি ডান হাত দিয়ে সরিয়ে দিতে হবে, তাহলে ওখানে থাকল ৭। এরপর ডান হাতটি ডান দিকের এককের ঘরে সরিয়ে নিয়ে ৭ বাদ দিতে হবে।

ঘ) কিন্তু এখানে সরাসরি ৭ বিয়োগ করা যাচ্ছে না। তাই বাঁহাত দিয়ে দশকের ঘরের ১টি গুটি কমানো হল অর্থাৎ এককের ঘরে ৭ -এর বদলে ১০ কমানো হল। যেহেতু ১০ -এর তুলনায় ৭ -এর পূরক $(১০ - ৭) = ৩$ বেশী কমানো হয়েছে, সেই জন্য এককের ঘরে ৩ যোগ করে দিতে হবে।

কিন্তু এককের ঘরে সরাসরি ৩ যোগ করা যাচ্ছে না। সেইজন্য ওপরের অংশ থেকে ৫ নামিয়ে দিতে হবে অর্থাৎ ৫ যোগ করতে হবে। এখন ৩ -এর জায়গায় আমরা ৫ যোগ করেছি অর্থাৎ ২ বেশী যোগ করেছি; তাই নীচের অংশ থেকে ২টি গুটি নামিয়ে দিতে হবে। তার মানে এককের ঘরে এখন ৫ থাকল ও দশকের ঘরে ৬ থাকল। অতএব, ৮২ - ১৭ -র বিয়োগফল ৬৫।

৩) ৪৬৮ - ২৬৯

ক) প্রথমে Abacus -এর ডানদিকে ৪৬৮ সংখ্যাটি তুলতে হবে। এখানে ৪ শতকের ঘরে, ৬ দশকের ঘরে এবং ৮ এককের ঘরে তুলতে হবে। বিয়োজ্য সংখ্যাটি

অ্যাবাকাস

অর্থাৎ ২৬৯ -কে একেবারে বাঁদিকে তুলতে হবে। এখানে শতকের ঘরের ৪ -এর থেকে ২, দশকের ঘরের ৬ -এর থেকে ৬ এবং এককের ঘরের ৮ -এর থেকে ৯ বাদ দিতে হবে।

খ) শতকের ঘরের ২টি গুটি নামিয়ে দিলে আর ২টি গুটি থাকবে। এবার হাত ডানদিকে সরবে।

গ) দশকের ঘরে ৬ থেকে ৬ বাদ দিলে শূন্য (০) হচ্ছে অর্থাৎ কিছু থাকছে না। এখন বাঁ হাতটি শতকের ঘরের ২ -এর উপর থাকবে।

ঘ) এবার ডান হাতটি দশকের ঘর থেকে এককের ঘরে সরিয়ে এনে ৯ বিয়োগ করতে হবে। কিন্তু এখানে ৮ -এর থেকে সরাসরি ৯ বিয়োগ করা যাচ্ছে না।

ঙ) তাই ডান হাতটিকে দশকের ঘরে নিয়ে এসে ১ বিয়োগ দিতে হবে। কিন্তু এই ঘরে কোনও গুটি নেই সেজন্য হাতটি আর এক ঘর বাঁদিকে সরিয়ে এনে শতকের ঘর থেকে ১ কমাতে হবে। তার মানে এককের ঘরে ৯ -এর বদলে ১০০ কমানো হল।

চ) এখন ১০০ -র তুলনায় ৯ -এর পূরক সংখ্যা হচ্ছে $(১০০ - ৯) = ৯১$ । যেহেতু আমরা ৯ -এর জায়গায় ১০০ কমিয়ে ফেলেছি তাই আমাদের ৯১ যোগ দিতে হবে। অর্থাৎ দশকের ঘরে ৯ এবং এককের ঘরে ১ যোগ করতে হবে। দশকের ঘরে কোনও গুটি না থাকায় যোগের ফল হল $০ + ৯ = ৯$ । এককের ঘরে ৮ আছে, তার সঙ্গে ১ যোগ করলে ৯ হবে। অতএব বিয়োগফলটি হল ১৯৯।

৪) ৯২৪ - ৫৫

ক) প্রথমে ৯২৪ সংখ্যাটিকে Abacus -এর একেবারে ডানদিকে তুলতে হবে অর্থাৎ শতকের ঘরে (৩ নং column-এ) ৯, দশকের ঘরে ২ (২ নং column) এবং এককের ঘরে ৪ (১ নং column) তুলতে হবে। বিয়োজ্য সংখ্যা ৫৫ -কে বাঁদিকে set করে রাখা যেতে পারে।

খ) বিয়োজ্য সংখ্যায় শতকের ঘরে কিছু না থাকায় ডানদিকের সংখ্যায় শতকের ঘর থেকে কিছু বাদ যাচ্ছে না অর্থাৎ ৯-ই থাকছে। দশকের ঘরে ২ থেকে ৫ এবং এককের ঘরে ৪ থেকে ৫ বাদ দিতে হবে।

গ) শতকের ঘরে ডান দিকে ৯ থাকবে। দশকের ঘরে ২ আছে, কিন্তু তার

থেকে সরাসরি ৫ বিয়োগ করা যাচ্ছে না। অতএব তার বাঁদিকে অর্থাৎ শতকের ঘরে ১ কমাতে হবে। এখন শতকের ঘরে বাকী থাকল ৮। অর্থাৎ দশকের ঘরে ৫-এর বদলে ১০ কমানো হল - মানে ৫ বেশী কমানো হয়েছে। তাই দশকের ঘরে ৫ যোগ দিতে হবে - অর্থাৎ ওপরের অংশের ৫-এর গুটিটিকে নীচে নামিয়ে আনতে হবে। এরপর ডান হাত এককের ঘরে যাবে।

ঘ) এককের ঘরে ৪ আছে, তার থেকে ৫ বাদ দিতে হবে। কিন্তু সেটি সরাসরি সম্ভবপর না হওয়ায় দশকের ঘর থেকে ১ কমাতে হবে। এর ফলে এককের ঘরে ৫-এর বদলে ১০ কমল, অর্থাৎ ৫ বেশী কমে গেল। অতএব এখন এককের ঘরে ৫ যোগ করতে হবে; তার মানে উপরের অংশের ৫-এর গুটিটি নামিয়ে আনতে হবে। এখন শতকের ঘরে ৮, দশকের ঘরে ৬ এবং এককের ঘরে ৯ থাকল। অতএব ৯২৪ - ৫৫-এর বিয়োগফল হচ্ছে ৮৬৯।

এখন বিভাজন দণ্ডের কাছের সব গুটিগুলিকে সরিয়ে দিতে বা মুছে ফেলতে হবে (clearing)।

অনুশীলনী

নিম্নলিখিত বিয়োগগুলি Abacus -এ কর :-

৭৫ - ৪২; ৯৮ - ৪৫; ২২৭ - ৭৮; ৪৪১ - ১৯৬; ৫৩৫ - ২৮৭; ৬৩২ - ২৯৯;
১,১২৪ - ৬৫; ৪,৬২৭ - ২,৮৫৩; ৫,৯০৪ - ৪,৮০১; ৭,৪২৩ - ৬২৩; ১০,৭৬৫
- ৬,০২৩; ১২,৪৮৫ - ৮,৭৩৬; ১,০৪,৮১২ - ৭৩,৪০৬; ২,৪৩,৭২৫ - ৯৯,৫৩২;
৩,৩৫,৬৪১ - ৮০,০২৫; ৭,৪১,২৩৫ - ২,৫৯,৪৩৭।

গুণ (Multiplication)

গুণের সাধারণ নিয়ম

ক) গুণের ক্ষেত্রেও হাত ও আঙুলের অবস্থান যোগ ও বিয়োগের মত হবে।
ডান হাত ও বাঁ হাত সব সময় পাশাপাশি থাকবে

অ্যাবাকাস

এবং একটি হাত কোনও দিকে সরে গেলে অন্য হাতটিও সঙ্গে সঙ্গে সেই দিকে সরবে।

খ) দুটি অঙ্কের গুণফল যদি এক অঙ্ক বিশিষ্ট হয়, অর্থাৎ ১, ২, ৩, ৪, ৫, ৬, ৭, ৮ বা ৯ হয়, তাহলে তার আগে একটি শূন্য (০) বসিয়ে সেটিকে ধরতে হবে যথাক্রমে ০১, ০২, ০৩, ০৪, ০৫, ০৬, ০৭, ০৮ বা ০৯। গুণফলকে ঠিকমত column -এ বসানোর জন্য এটি জরুরী; যেমন $৩ \times ২ = ৬$, একে ০৬ বলে ধরতে হবে।

গ) যে সংখ্যাকে গুণ করা হচ্ছে তাকে বলা হয় গুণ্য (multiplicand) এবং যে সংখ্যার দ্বারা গুণ করা হয় তাকে বলা হয় গুণক (multiplier); গুণের ফলটিকে গুণফল (product) বলা হয়। ৪৬×৭৩ - এই গুণ করবার সময় ৪৬ হচ্ছে গুণক বা multiplier এবং ৭৩ হচ্ছে গুণ্য বা multiplicand।

ঘ) গুণক (multiplier) সব সময় Abacus -এর বাঁদিকে থাকবে এবং গুণ্য (multiplicand) সব সময় ডান দিকে থাকবে। কিন্তু গুণ্যটি ঠিক কোন ঘর থেকে লেখা হবে তা নির্ণয় করার জন্য গুণক এবং গুণ্যের অঙ্ক (digit) -এর যোগফলের সঙ্গে Abacus -এর জন্য আরও একটি column যোগ করে ডান দিকে ততগুলি column ছেড়ে তারপর গুণ্যটি set করতে হবে। তাহলে গুণফলটি একেবারে ডানদিকে থাকবে। গুণ্য এবং গুণক - দুটিই যদি তিন অঙ্ক বিশিষ্ট হয়, তাহলে $৩ + ৩ = ৬$ -এর সঙ্গে আরও ১ যোগ করে ডানদিকে মোট ৭ নং column থেকে গুণ্যটি set করতে হবে; অর্থাৎ ৭, ৮, ৯ ইত্যাদি column -এ লেখা হবে।

ঙ) গুণ হচ্ছে যোগেরই একটি দ্রুত পদ্ধতি - multiplication is the rapid form of addition।

চ) গুণ্য এবং গুণক - এগুলিকে গুণনীয়ক বা Factor বলা হয়।

ছ) সাধারণতঃ গুণ করার সময় আমরা গুণ্য এবং গুণক - দুটিরই ডান দিকে গুণ করতে শুরু করি। (যেমন ৪৩×৩২ -এই গুণ করার সময় আমরা ৩২ -এর ২ দিয়ে ৪৩ -এর ৩ এবং ৪ কে গুণ শুরু করি; তারপর ৩২ -এর ৩ দিয়ে ৪৩ -এর ৩ ও ৪ গুণ করি)। কিন্তু Abacus -এর গুণে গুণক (multiplier) -এর বাঁদিকের অঙ্ক এবং গুণ্যের ডানদিকের অঙ্ক প্রথম গুণ করা হয়। তারপর গুণ্যের ডানদিকের প্রথম অঙ্ক

দিয়েই গুণকের পরপর ডানদিকের অঙ্কগুলি গুণ করে যেতে হবে।

এইভাবে গুণ্যের প্রথম অর্থাৎ ডানদিকের অঙ্ক দিয়ে গুণকের সব অঙ্কে গুণ করা হয়ে গেলে সেই অঙ্কটিকে মুছে ফেলতে হবে বা clear করতে হবে। এবার ডান হাত গুণ্যের দ্বিতীয় অঙ্কের উপর সরিয়ে এনে এই অঙ্ক দিয়ে গুণকের সব অঙ্কে অনুরূপভাবে (বাঁ দিক থেকে ডান দিকে) গুণ করে যেতে হবে। এই গুণ করা হলে গুণ্যের দ্বিতীয় অঙ্ক মুছে দিয়ে তৃতীয় অঙ্কে চলে যেতে হবে এবং সেখানেও অনুরূপভাবে গুণ হবে।

ধরা যাক, গুণক ৪৬ এবং গুণ্য ৭৩; তাহলে গুণের সময় ৭৩-এর ৩ দিয়ে ৪৬-এর ৪ ও ৬-কে গুণ করতে হবে। তারপর ৭৩-এর ৩-এর বাঁদিকের অর্থাৎ ৭ দিয়ে ৪৬-এর ৪ ও ৬কে গুণ করতে হবে।

জ) প্রত্যেকটি আলাদা আলাদা গুণের গুণফলগুলি কোন ঘর বা column-এ বসবে তা যথাযথভাবে নির্ণয় করা দরকার। যেমন গুণ্যের এককের অঙ্ক দিয়ে গুণকের শতকের অঙ্ক গুণ করলে সেই গুণফলটি শতকের ঘরে হয়; কিন্তু ২-অঙ্ক বিশিষ্ট সংখ্যা হলে সেই গুণফলটি হাজার (৪ নং column) ও শতকের ঘরে (৩ নং column)-এ বসবে। এককের ঘরের অঙ্ক দিয়ে দশকের ঘরের অঙ্কে গুণ করলে গুণফলটি শতক ও দশকের ঘরে বসবে। দশকের ঘরের অঙ্কের সঙ্গে শতকের ঘরের অঙ্ক গুণ করলে গুণফলটি হাজারের ঘরের সংখ্যা হয়; ২-অঙ্ক বিশিষ্ট সংখ্যা হলে অযুত (৫ নং column) ও হাজারের ঘরে (৪ নং column-এ) হয়। দশকের ঘরের সঙ্গে দশকের ঘর গুণ করলে গুণফল শতকের ঘরের হয় অর্থাৎ হাজার (৪ নং column) ও শতকের ঘরে (৩ নং column-এ) বসে ইত্যাদি।

এইভাবে গুণ করার পর সমগ্র গুণফলটি Abacus-এর একদম ডানদিকে পাওয়া যাবে।

দুই-সংখ্যার গুণ ১ অঙ্ক বিশিষ্ট, ২ অঙ্ক বিশিষ্ট বা ততোধিক হতে পারে। বর্তমান নির্দেশিকাতে ১, ২ ও ৩ অঙ্ক বিশিষ্ট গুণের পদ্ধতি করে দেখানো হচ্ছে।

আবাকাস

(১) ১-অঙ্ক বিশিষ্ট গুণের নিয়মাবলী

গুণ কর :- 8×9

ক) প্রথমে গুণক ৪ সংখ্যাটিকে বাঁদিকে set করে নিতে হবে। এবার গুণ্যটি অর্থাৎ ৭ কোথায় বসাব সেটি নির্ণয় করার জন্য হাত দুটিকে একেবারে ডানদিকে নিয়ে যেতে হবে। এখানে গুণক এবং গুণ্য - দুটিরই অঙ্কের সংখ্যা ১; এবং Abacus-এর জন্য আরও ১ যোগ করে মোট যোগফল দাঁড়াল ৩। কাজেই ৩ নং ঘর অর্থাৎ শতকের ঘর থেকে গুণ্যটি লিখতে হবে।

খ) এবার গুণক এবং গুণ্য গুণ করলে দাঁড়ায় $8 \times 9 = ২৮$ । এখানে ২৮-এর ২ দশকের ঘরে এবং ৮ এককের ঘরে বসবে।

গ) এরপর গুণ্য এবং গুণকের সংখ্যাগুলি মুছে দিলে Abacus-এ গুণফল থাকে ২৮।

(২) ২-অঙ্ক বিশিষ্ট দুই সংখ্যার গুণের নিয়ম

গুণ কর :- ৪৭×২৮

ক) প্রথমে গুণক ৪৭ কে Abacus-এর একদম বাঁদিকে set করতে হবে।

খ) গুণ্যটি কোন ঘরে বসবে ঠিক করতে হবে। গুণক ও গুণ্যের অঙ্কের সংখ্যা প্রতিটি ২ করে এবং Abacus-এর ১ ঘর যোগ করে যোগফল হল ৫ ($২+২+১ = ৫$)। অতএব ডানদিক থেকে ৫ নং ঘরে গুণ্যটি লিখতে হবে।

গ) ডান হাতটিকে ২৮-এর ২-এর উপর এবং বাঁহাতটি ৪৭-এর ৪-এর উপর রেখে ৮ ও ৪ গুণ করতে হবে; $৪ \times ৮ = ৩২$ । এবার ৩২ সংখ্যাটি গুণ্যের ডানদিকে বসবে। এককের ঘরের সঙ্গে দশকের ঘর গুণ করলে গুণফল দশকের ঘরের হয় অর্থাৎ ৩২-এর ৩ শতকের ঘরে ও ২ দশকের ঘরে বসবে।

ঘ) এবার ৮-এর সঙ্গে গুণকের ৭ গুণ করতে হবে - $৮ \times ৭ = ৫৬$ । এখানে ২ টিই এককের ঘরের অঙ্কের গুণ তাই গুণফল এককের ঘরে হবে। কাজেই ৫ দশকের ঘরে ও ৬ এককের ঘরে তুলতে হবে। দশকের ঘরে ২ আছে, এর সঙ্গে ৫ যোগ করার কোনও অসুবিধা নেই। ওপরের অংশ থেকে ৫-এর গুটি নামাতে হবে। এককের ঘরে ৬ দিতে হবে অর্থাৎ $৫ + ১ = ৬$ দিতে হবে।

ঙ) এবার গুণ্যের ৮টি ডানহাত দিয়ে মুছে এক ঘর বাঁদিকে অর্থাৎ ২-এর ওপর আসবে। বাঁ হাত গুণকের ৪-এ আছে। এখন ৪-কে গুণ্যের ২ দিয়ে গুণ করলে ৮ হবে। দুটি দশকের ঘরের অঙ্ক গুণ করা হয়েছে বলে গুণফলটি শতকের ঘরে হবে অর্থাৎ শতকের ঘরে ৮ দিতে হবে। কিন্তু ঐ ঘরে ৮ না থাকায় আমাদের তার বাঁদিকে হাজারের ঘরে ১ দিতে হবে। অর্থাৎ ৮-এর বদলে আমরা ১০ দিয়েছি-মানে ২ বেশী দিয়েছি। কাজেই শতকের ঘর থেকে ২ কমাতে হবে।

চ) এবার বাঁ হাত গুণকের ৭-এর উপর থাকবে ও ডান হাত গুণ্যের ২-এ থাকবে। ৭কে ২ দিয়ে গুণ করতে হবে এবং এর গুণফল ১৪। দশকের ঘরের ২-এর সঙ্গে এককের ঘরের ৭-এর গুণ করা হয়েছে, গুণফলটি দশকের ঘরে হবে। অর্থাৎ শতকের ঘরে ১ ও দশকের ঘরে ৪ হবে; কিন্তু দশকের ঘরে সরাসরি ৪ দেওয়া যাচ্ছে না। সেইজন্য শতকের ঘরে আরও ১টি ১ যোগ করা হল। অর্থাৎ দশকের ঘরে ৪-এর বদলে ১০ যোগ হল। কাজেই এখন দশকের ঘর থেকে ৬ কমাতে হবে।

জ) এখন গুণ্য ও গুণকের সংখ্যাটি মুছে ফেল। এখন Abacus-এ আছে হাজারের ঘরে ১, শতকের ঘরে ৩, দশকের ঘরে ১ এবং এককের ঘরে ৬। অর্থাৎ গুণফলটি হল ১৩১৬।

(৩) তিন অঙ্ক বিশিষ্ট দুই সংখ্যার গুণের নিয়ম :

গুণ কর :- ৭৮৪×২৬৩

ক) প্রথমে গুণক ৭৮৪কে Abacus-এর একেবারে বাঁদিকে set করতে হবে।

খ) গুণ্য এবং গুণকের অঙ্কের সংখ্যা প্রত্যেকটি ৩ করে, এগুলির যোগফল ৬। এর সঙ্গে Abacus-এর জন্য ১ ঘর যোগ করলে মোট যোগফল দাঁড়ায় ৭। কাজেই ৭ নং ঘর থেকে গুণ্যটি অর্থাৎ ২৬৩ set করতে হবে।

গ) এখন ডানহাতটি ২৬৩-র ৩-এর উপর এবং বাঁ হাতটি ৭৮৪-র ৭-র উপর রাখতে হবে এবং ৩ ও ৭ গুণ করতে হবে - $৩ \times ৭ = ২১$ । শতকের ঘরের ৭-এর সঙ্গে এককের ঘরের ৩ গুণ হয়েছে, অতএব গুণফল শতকের ঘরে হবে। কাজেই ২ হবে হাজারের ঘরে এবং ১ শতকের ঘরে হবে।

ঘ) এবার বাঁ হাতটি দশকের ঘরের ৮-এর উপর এবং ডান হাতটি ৩-এর উপর আছে। ৮কে ৩ দিয়ে গুণ করলে ২৪ হবে - ২ শতকের ঘরে ও ৪ দশকের ঘরে বসবে।

ঙ) ডান হাতটি গুণফলের ৪-এ আছে। এরপর গুণ্যের ৩-এর সঙ্গে গুণকের ৪ গুণ করতে হবে। এককের ঘরকে একক দিয়েই গুণ করা হচ্ছে তাই গুণফল এককের ঘরে বসবে। এখানে $৪ \times ৩ = ১২$, অতএব ১ দশকের ঘরে ও ২ এককের ঘরে বসবে।

চ) কিন্তু যেহেতু দশকের ঘরে নীচে আর গুটি নেই তাই ঐ ঘরের উপর থেকে ৫ নামিয়ে আনতে হবে। কিন্তু নীচের অংশে ১ যোগ করার বদলে ৫ দেওয়া হয়েছে তাই ৪ বেশী দেওয়া হয়েছে। সুতরাং দশকের ঘর থেকে ৪ কমিয়ে দিতে হবে। এককের ঘরে ডান হাত দিয়ে ২ দিতে হবে।

ছ) এবার ২৬৩-র ৩কে মুছে দিতে হবে এবং ডান হাত ৬-এর ওপর চলে যাবে ও বাঁ হাত ৭৮৪-র ৭-এর উপর থাকবে। অর্থাৎ ৭কে ৬ দিয়ে গুণ করতে হবে। যেহেতু ৬ দশকের ঘরে ও ৭ শতকের ঘরে আছে, তাই এর গুণফল হাজারের ঘরে বসবে - ২ অঙ্কের সংখ্যা হলে অযুত (৫ নং column) ও হাজারের (৪ নং column) ঘরে বসবে। $৭ \times ৬ = ৪২$; ৪ অযুতের ঘরে এবং ২ হাজারের ঘরে বসবে।

জ) এবার বাঁ হাত ৭৮৪-র ৮-এর ওপর নিয়ে আসতে হবে এবং ৬ দিয়ে গুণ করতে হবে। $৮ \times ৬ = ৪৮$; এখানে ২টি অঙ্কই শতকের ঘরে আছে, কাজেই গুণফল শতকের ঘরে হবে অর্থাৎ হাজার (৪ নং column) ও শতকের ঘরে (৩ নং column-এ) বসবে। হাজারের ঘরে ৪ এবং শতকের ঘরে ৮ বসবে। কিন্তু হাজারের ঘরে সরাসরি ৪ দেওয়া যাচ্ছে না তাই উপর থেকে ৫ নামিয়ে নীচের অংশে ১ কমিয়ে দিতে হবে। শতকের ঘরেও সরাসরি ৮ দেওয়া যাচ্ছে না কাজেই হাজারের ঘরে ১ বাড়িয়ে শতকের ঘরে ২ কমাতে হবে।

ঝ) গুণকের এককের ঘরে ৪-এর সঙ্গে গুণ্যের ৬ গুণ করতে হবে, $৬ \times ৪ = ২৪$ । এই গুণফলটি দশকের ঘরের অর্থাৎ শতকের ঘরে ২ ও দশকের ঘরে ৪ দিতে হবে; এটি সরাসরি দেওয়া যায়।

ঞ) এবার ডান হাত দিয়ে গুণ্যের দশকের ঘর (৬) মুছে দিয়ে শতকের ঘরে ২-এ হাত রাখতে হবে। বাঁ হাত ৭-এর উপর থাকবে। এখন ৭ ও ২ গুণ করলে $৭ \times ২ = ১৪$ হয়। এখানে শতকের ঘরের সঙ্গে শতকের গুণ করা হয়েছে তাই এর গুণফল

বসবে অযুতের ঘরে (৫ নং column) অর্থাৎ লক্ষের (৬ নং column) ঘরে ১ ও অযুতের ঘরে ৪ বসবে। অযুতের ঘরে ৪ সরাসরি যোগ করা যাচ্ছে না তাই ঐ ঘরের উপর থেকে ৫ নামিয়ে নীচের একটি গুটি নামিয়ে দিতে হবে।

ট) এরপর বাঁ হাতটি ১ ঘর সরিয়ে ৮-এ রাখতে হবে এবং এই ৮-এর সঙ্গে গুণ্যের ২ গুণ করতে হবে। $৮ \times ২ = ১৬$; এখানে শতকের ঘর ও দশকের ঘরে গুণ করা হল তাই এর গুণফল হাজারে হয় অর্থাৎ অযুতের ঘরে ১ ও হাজারের ঘরে ৬ বসাতে হবে। অযুতের ঘরে সরাসরি ১ দেওয়া যাচ্ছে, কিন্তু হাজারের ঘরে ৬ দেওয়া যাচ্ছে না। তাই আবার অযুতের ঘরে ১ বাড়িয়ে দিতে হবে; কিন্তু ওখানে আর গুটি না থাকায় আমাদের লক্ষ (৬ নং column) ঘরে ১ বাড়াতে হবে। অর্থাৎ হাজারের ঘরে ৬-এর জায়গায় ১০০ যোগ করা হল অর্থাৎ ৯৪ বেশী যোগ করা হয়েছে। তাই অযুতের ঘর থেকে ৯ ও হাজারের ঘর থেকে ৪ কমাতে হবে।

ঠ) সবশেষে বাঁ হাতটি এক ঘর ডান দিকে সরিয়ে শতকের ৪-এর ঘরে আনতে হবে এবং ডান হাত গুণ্যের ২-এ থাকবে। এখন ৪কে ২ দিয়ে গুণ করতে হবে - $৪ \times ২ = ৮$ । ৮ শতকের ঘরে বসবে কিন্তু যেহেতু সরাসরি দেওয়া যাচ্ছে না তাই হাজারের ঘরে ১ যোগ করে শতকের ঘরে ২ বাদ দিতে হবে।

ড) এরপর গুণক ও গুণ্যের সব অঙ্কগুলি মুছে দিতে হবে। এখন Abacus-এ থাকল লক্ষের ঘরে ২, অযুতের ঘরে ০, হাজারের ঘরে ৬, শতকের ঘরে ১, দশকের ঘরে ৯ এবং এককের ঘরে ২। অর্থাৎ গুণফল হচ্ছে ২০৬১৯২।

(৪) তিন অঙ্ক বিশিষ্ট শূণ্য যুক্ত দুই সংখ্যার গুণ

উদাহরণ : ৪০৫×৩০৭

ক) প্রথমে গুণক ৪০৫কে Abacus-এর একেবারে বাঁদিকে তুলতে হবে।

খ) গুণ্য এবং গুণক উভয়েরই অঙ্কের সংখ্যা ৩ করে, - এগুলির যোগফল ৬। এর সঙ্গে Abacus-এর ১ যোগ করলে যোগফল দাঁড়ায় ৭। কাজেই ৭ নং ঘর থেকে গুণ্য রাশিটি অর্থাৎ ৩০৭ তুলতে হবে।

গ) এখন ডান হাতটি গুণ্যের এককের ঘরের ৭-এর উপর ও বাঁ হাতটি গুণকের বাঁদিকের অর্থাৎ শতকের ঘরে ৪-এর উপর রেখে ৭ ও ৪ গুণ করতে হবে।

অ্যাবাকাস

৭ x ৪ = ২৮। এই গুণফলটি এককের ঘরের ও শতকের ঘরের দুই অঙ্কের গুণফল বলে শতকের ঘরের হবে। অর্থাৎ হাজারের ঘরে ২ এবং শতকের ঘরে ৮ দিতে হবে।

ঘ) বাঁ হাতটি একঘর ডানদিকে সরিয়ে গুণকের শূন্যের উপর রাখতে হবে। কিন্তু $৭ \times ০ = ০$ । এই গুণফলের কিছুই তুলতে হবে না। কাজেই বাঁ হাতটি এক ঘর ডান দিকে এনে গুণকের ৫-এর উপর রাখতে হবে ও গুণকের ৫ এবং গুণ্যের ৭ গুণ করতে হবে। $৫ \times ৭ = ৩৫$ । ৫ ও ৭ এককের ঘরের বলে গুণফলটিও এককের, তাই দশকের ঘরে ৩ এবং এককের ঘরে ৫ দিতে হবে। গুণ্যের ৭-কে মুছে ফেলতে হবে।

ঙ) গুণ্যের পরের অঙ্কটি শূন্য। তাই এটিকে বাদ দিয়ে আর এক ঘর বাঁদিকে ৩-এর উপর ডান হাত রাখতে হবে। এর সঙ্গে গুণকের বাঁদিকের অঙ্ক ৪ গুণ করতে হবে - $৩ \times ৪ = ১২$ । এটি দশকের অঙ্কের গুণফল, তাই গুণফলটি অযুতের ঘরে বসবে। অর্থাৎ লক্ষের ঘরে ১ ও অযুতের ঘরে ২ বসবে।

চ) এরপর বাঁ হাতটি গুণকের ১ ঘর ডানদিকে সরবে। কিন্তু এই ঘরে শূন্য (০) থাকায় এর গুণফল কিছুই বসবে না এবং বাঁ হাতটি আর এক ঘর সরে গুণকের ৫-এর উপরে আসবে। এর সঙ্গে ৩ গুণ হবে - $৫ \times ৩ = ১৫$ । এই গুণফলটি শতকের ঘরের অর্থাৎ হাজারের ঘরে ১ এবং শতকের ঘরে ৫ বসবে। শতকের ঘরে ৫ সরাসরি বসানো যাচ্ছে না তাই হাজারের ঘরে আরও ১ যোগ করলে শতকের ঘরে ৫ বিয়োগ করতে হবে অর্থাৎ ৫-এর গুটিটি ওপরে তুলে দিতে হবে।

ছ) এখন গুণ করা শেষ হল। তাই গুণক ৪০৫ ও গুণ্যের ৩ মুছে ফেল। Abacus-এ থাকল লক্ষের ঘরে ১, অযুতের ঘরে ২, হাজারের ঘরে ৪, শতকের ঘরে ৩, দশকের ঘরে ৩ ও এককের ঘরে ৫। অতএব গুণফল হল ১, ২৪, ৩৩৫।

অনুশীলনী :

১৪ x ৫; ১১ x ৭; ১২ x ৪; ২৪ x ৬; ২৫ x ৮; ৪৮ x ৮; ২৫ x ১৫; ৬৭ x ৩৫;
৯০ x ২৫; ২১৯ x ৩২; ৩৫২ x ৩১; ২৭৪ x ২৩; ৪২৪ x ৬৮; ৬৩২ x ৩৪৫;
৭ x ৯; ৪ x ৬২; ২৬ x ৩৭; ৩০ x ৯২; ৯৭ x ১৯; ৩২৬ x ৫৪; ৪৯৬ x ৫৬৩; ৮০৭
x ৬০২; ৯৯৯ x ৮০১৯; ৮০৯ x ৭৬৯; ১০০৯ x ৬০৯; ৫০৮৯ x ৩০৭৯।

ভাগ (Division)

সাধারণ নিয়ম

ক) ভাগের সময় একটি বড়ো সংখ্যাকে একটি ছোট সংখ্যা দিয়ে ভাগ করা হয়। এই বড়ো সংখ্যা অর্থাৎ যাকে ভাগ করা হয় তাকে বলে ভাজ্য (Dividend)। যে সংখ্যার দ্বারা ভাগ দেওয়া হয় তাকে বলে ভাজক (Divisor)। ভাগ করবার পর যে ফল বেরোয় তাকে বলে ভাগফল (Quotient)। যেমন, ৬৩কে যখন ৭ দিয়ে ভাগ দেওয়া হচ্ছে তখন ৭ হচ্ছে ভাজ্য, ৬৩ হচ্ছে ভাজক এবং ভাগ করবার যে ফল (৯) বেরোল তাকে বলে ভাগফল। কাজেই ভাগ করবার সময় ভাজ্য, ভাজক ও ভাগফল সম্বন্ধে জানতে হবে।

খ) ভাগ করে যা বাকী থাকে তাহাকে বলে ভাগশেষ (Remainder)। যেমন ৭২কে ৭ দিয়ে ভাগ করবার সময় ৭ হচ্ছে ভাজ্য, ৭২ ভাজক এবং ভাগফল ১০। কিন্তু এখানে ২ অবশিষ্ট থেকে যাচ্ছে, তাই ২ হচ্ছে ভাগশেষ বা Remainder।

গ) Abacus-এ ভাগ করবার সময় ভাজককে একেবারে বাঁদিকে set করা হয় এবং ভাজ্যকে একেবারে ডানদিকে set করা হয়।

ঘ) ভাগ করবার সময় ভাগফলকে লিখবার এক পদ্ধতি আছে Abacus-এ। যদি ভাজকের বাঁদিকের প্রথম অঙ্ক (digit) টি ভাজ্যের বাঁদিকের প্রথম অঙ্কের সমান বা তার থেকে ছোট হয়, তাহলে ভাগফল ভাজ্যের বাঁদিকের একঘর ছেড়ে লিখতে আরম্ভ করতে হবে। যদি এই অঙ্কটি ভাজ্যের বাঁদিকের প্রথম অঙ্ক থেকে বড় হয়, তাহলে কোনও ঘর ছাড়তে হবে না। ভাজ্যের ঠিক বাঁদিকে পাশের ঘর থেকে ভাগফল লেখা শুরু করতে হবে।

ঙ) ভাগ করবার পর যদি ভাগশেষ থাকে, তাহলে সেটি ভাজ্যের স্থানে একক, দশক, শতক প্রভৃতি যথাযথ Column-এ থাকবে।

ভাগ করবার সময় ভাজ্যের বাম দিক থেকেই ভাগ শুরু করতে হয়।

ভাগের উদাহরণ :-

(১) $৮৪ \div ৬$ অর্থাৎ ৮৪-কে ৬ দিয়ে ভাগ কর।

ক) প্রথমে এই সংখ্যাগুলিকে Abacus-এ set করতে হবে। ৬ হচ্ছে ভাজক,

অ্যাবাকাস

তাই এটি একেবারে বাঁদিকে লিখতে হবে। ৮৪ হচ্ছে ভাজ্য - এটি একেবারে ডানদিকে বসবে। অর্থাৎ ৮ বসবে দশকের ঘরে, ৪ এককের ঘরে।

খ) এখানে যেহেতু ভাজক (৬) ভাজ্যের প্রথম অঙ্ক ৮-এর থেকে ছোট, তাই ভাগফলটি ভাজ্যের বাঁদিকের এক ঘর ছেড়ে শুরু করতে হবে। অর্থাৎ ৮৪-র ৮ ২ নং Column-এ আছে, কাজেই ভাগশেষ ৩ নং Column ছেড়ে ৪ নং Column-এ লিখতে হবে।

গ) এখন বাঁ হাত ৬-এর উপর এবং ডানহাত ৮-এর উপর থাকবে। অর্থাৎ ৮ কে ৬ দিয়ে ভাগ দিতে হবে। ৮-এর মধ্যে ৬ ক'বার যায়? ১ বার। ভাগফল লিখবার সময় ৪ নং Column-এ বাঁহাত দিয়ে ১ বসাতে হবে এবং ডানহাত দিয়ে ৮-এর থেকে ৬ বাদ দিতে হবে। তাহলে $৮ - ৬ = ২$; ২ থাকবে। এখন দশকের ঘরে ২ এবং এককের ঘরে ৪ আছে; অর্থাৎ ২৪ আছে।

ঘ) ২৪-এর মধ্যে ৬ ক'বার যায়? ৪ বার। তাই ভাগশেষ ১-এর ঠিক ডানদিকে ৪ set করতে হবে। এখন $৬ \times ৪ = ২৪$; তাই ২৪ থেকে ২৪ বাদ দিতে হবে - ২-এর থেকে ২ এবং ৪-এর থেকে ৪ বাদ দিতে হবে। $২৪ - ২৪ = ০$; তাই ২৪ বাদ দিলে কোনও ভাগশেষ থাকছে না। এবং ভাগফল হল ১৪। অতএব, $৮৪ \div ৬ = ১৪$ । কিন্তু ধরা যাক, ৮৭কে ৬ দিয়ে ভাগ দিতে হবে। তখন আগের মতই সংখ্যাগুলি Abacus-এ set করে ভাগশেষ বসাবার স্থান ঠিক করতে হবে। তারপর আগের মতই ভাগ করে যাবার পর (ঘ) ধাপে আমরা পাচ্ছি ২৭কে ৬ দিয়ে ভাগ দিতে হবে। এখন ২৭-এর মধ্যে ৬ ৪ বার যায়; $৬ \times ৪ = ২৪$, তাই বাঁ হাত দিয়ে ভাগশেষ ১-এর ঠিক ডানদিকে ৪ বসাতে হবে। এখন ২৭ থেকে ২৪ বাদ দিতে হবে। অর্থাৎ ২ থেকে ২ এবং ৭ থেকে ৪ বাদ দিতে হবে। $২ - ২ = ০$; কিন্তু ৭-এর থেকে ৪ বাদ দিলে ৩ থাকে। অর্থাৎ এখানে ৩ ভাগশেষ থেকে যাচ্ছে।

অতএব, ৮৭কে ৬ দিয়ে ভাগ করলে ১৪ হচ্ছে ভাগফল এবং ভাগশেষ হচ্ছে ৩।

(২) ভাগ কর :- $৯১২ \div ৪$

ক) প্রথমে ৪ কে বাঁদিকে তুলতে হবে এবং ৯১২ ডানদিকে - ৯ শতকের ঘরে, ১ দশকের ঘরে এবং ২ এককের ঘরে।

খ) যেহেতু ভাজক ৪ ভাজ্যের ৯ অপেক্ষা ছোট, তাই ভাগশেষ ভাজ্যের বাঁদিকে একঘর বাদ দিয়ে আরম্ভ করতে হবে।

গ) বাঁ হাত ৪-এর উপর এবং ডানহাত ৯-এর উপর থাকবে। ৯-এর মধ্যে ৪ ক'বার যায়? ২ বার। এখন ৯-এর পর ঠিক এক ঘর বাদ দিয়ে ২ দিতে হবে। $৪ \times ২ = ৮$; অতএব ৯ থেকে ৮ বাদ দিতে হবে বাঁ হাত দিয়ে। তাহলে আমরা শতকের ঘরে ১, দশকের ঘরে ১ এবং এককের ঘরে ২ পাচ্ছি।

ঘ) যেহেতু ৪ ভাজ্যের প্রথম ১ থেকে বড়, তাই ভাগফল এখন ১-এর ডানদিকে লেখা যাবে এবং আমাদের দেখতে হবে ১১-র মধ্যে ৪ ক'বার যায়। ৪ ২ বার যায়; $৪ \times ২ = ৮$ । বাঁ হাত দিয়ে ভাগশেষের ২ দিতে হবে এবং ডান হাত দিয়ে ১১ থেকে ৮ বাদ দিতে হবে। $১১ - ৮ = ৩$; অর্থাৎ দশকের ঘরে ৩ এবং এককের ঘরে ২ আছে - ৩২ আছে। এই ২ প্রথম ২-এর ঠিক ডানদিকে বসবে।

এখন ৩২-এর মধ্যে ৪ ক'বার যায়? ৮ বার। তাই বাঁ হাত দিয়ে ২২-এর পাশে ৮ বসাতে হবে। $৪ \times ৮ = ৩২$; তাই ভাজ্য ৩২ থেকে ৩২ বাদ দিতে হবে। এখানে অবশিষ্ট কিছুই নেই এবং আমরা ভাগফল পাচ্ছি ২২৮।

$$\text{অতএব; } ৯১২ \div ৪ = ২২৮।$$

(৩) ভাগ কর :- $৩৮৪ \div ৭$

ক) প্রথমে বাঁদিকে ৭ set করতে হবে এবং ৩৮৪ ডান দিকে set করতে হবে। অর্থাৎ শতকের ঘরে ৩, দশকের ঘরে ৮ এবং এককের ঘরে ৪ দিতে হবে।

খ) যেহেতু ভাজক ৭ ভাজ্যের প্রথম অঙ্ক ৩-এর থেকে বড়, তাই ভাগফলটি কোনও ঘর না ছেড়ে ভাজ্যের ঠিক পাশের ঘর থেকে শুরু হবে।

গ) বাঁ হাত ৭-এর উপর এবং ডান হাত ভাজ্যের ৩-এর উপর থাকবে। এখন ৩টি ৭-এর থেকে ছোট হওয়ায় ডান হাতটি ঠিক ডান পাশের ঘরে সরিয়ে এনে দেখতে হবে ঐ ঘরে কি অঙ্ক আছে। এখানে দশকের ঘরে ৮ আছে, তাই আমরা এখন ভাজ্যের ৩৮ ধরব। ৩৮-এর মধ্যে ৭ ক'বার যায়? - ৫ বার। তাহলে ভাজ্যের ঠিক বাঁদিকের ঘরে ৫ বসবে (বাঁ হাত দিয়ে)। এখন $৭ \times ৫ = ৩৫$; তাই ৩৮ থেকে ৩৫ বাদ দিতে হবে। অর্থাৎ ৩ থেকে ৩, ৮ থেকে ৫ বাদ দিতে হবে। $৮ - ৫ = ৩$; তাহলে দশকের

ঘরে ৩ এবং এককের ঘরে ৪ আছে। অর্থাৎ ৩৪ আছে। ৩৪-এর মধ্যে ৭ ক'বার যায় ? - ৪ বার। বাঁ হাত ৭-এ এবং ডান হাত ৩৪-এ থাকবে। $৭ \times ৪ = ২৮$ । এই ৪ ভাগশেষের ৫-এর ঠিক ডানদিকে বসবে। ৩৪ থেকে ২৮ বাদ দিতে হবে :- ৩ থেকে ২, ৪ থেকে ৮ বাদ দিতে হবে। $৩ - ২ = ১$; কিন্তু এরপর যেহেতু ৪ থেকে সরাসরি ৮ বাদ দেওয়া যাচ্ছে না তাই দশকের ঘর থেকে ১ কমাতে হবে। অর্থাৎ ৮-এর বদলে ১০ কমানো হল। তাই এককের ঘরে ২ বাড়তে হবে। কিন্তু নীচের অংশে আর কোনও গুটি না থাকায় ওপর থেকে ৫ নীচের দিকে নামিয়ে বা set করে নীচের অংশ থেকে ৩টি গুটি কমিয়ে নিতে হবে। তাহলে এখন এককের ঘরে থাকল ৬। অতএব, এক্ষেত্রে ভাগফল ৫৪ এবং ভাগশেষ ৬।

ঘ) উত্তরটি মেলানোর জন্য ৭ দিয়ে ৫৪কে গুণ করলে ৩৭৮ পাওয়া যায় এবং ভাগশেষ ৬ যোগ করলে ৩৮৪ হয়। অতএব উত্তরটি নির্ভুল। যদি এটি না মিলত, তাহলে প্রথম থেকে করতে হবে।

অপেক্ষাকৃত বড় সংখ্যার ভাগের নিয়ম

উদাহরণ ১) $৩৫৮৮ \div ৪৬$

ক) ভাজক ৪৬কে Abacus-এর একেবারে বাঁদিকে বসাতে হবে। লক্ষণীয়, ভাজকে দুটি অঙ্ক আছে।

খ) ভাজ্য রাশি অর্থাৎ ৩৫৮৮কে একেবারে ডান দিকে set করতে হবে। অর্থাৎ হাজারের ঘরে ৩, শতকের ঘরে ৫, দশকের ঘরে ৮ এবং এককের ঘরে ৮ বসাতে হবে।

গ) এক্ষেত্রে ভাজকের সর্বোচ্চ মানের অঙ্ক (অর্থাৎ বাঁদিকের অঙ্ক) ৪ ভাজ্যের সর্বোচ্চ মানের অঙ্ক ৩-এর থেকে বড়। অতএব ভাগফলটি লিখতে কোনও ঘর ছাড়ার প্রয়োজন নেই; ভাজ্যের ঠিক বাঁদিক থেকেই শুরু করতে হবে।

ঘ) ভাজকটি একাধিক অঙ্কের রাশি হলে ভাগফলের অঙ্কটি অনুমান করে নিতে হবে। অনুমান ঠিক হলে ভাগফলের অঙ্কটি সঠিক পাওয়া যাবে। আর অনুমান

ঠিক না হলে অনুমিত অঙ্কের পরিবর্তন প্রয়োজন। উদাহরণ স্বরূপ এই প্রশ্নটিকেই ধরা যাক।

ঙ) ভাগফলের অঙ্ক (digit) অনুমানের সময় একটি সরল পদ্ধতি অবলম্বন করা যাক। এটি অনেক সময় সঠিক digit ও হতে পারে। ভাজ্যের প্রথম অঙ্ক ভাজকের প্রথম অঙ্কের চেয়ে বড় হলে (এই উদাহরণের মত হলে) ভাজ্যের প্রথম দুটি digit ধরতে হবে। এইক্ষেত্রে সেটি হল ৩৫। ভাজকের প্রথম অঙ্কটি ৪ এবং ৪-এর পর আরও কিছু আছে বলে এর সঙ্গে সবসময় ১ যোগ করে নিতে হবে; অর্থাৎ এক্ষেত্রে হচ্ছে ৫। এখন দেখতে হবে ৩৫-এর মধ্যে ৫ ক'বার যায় - ৭ বার। ভাগশেষের প্রথম digit-টি ৭ ধরতে হবে; এবং এটি ভাজ্যের ঠিক বাঁদিকে set করতে হবে।

চ) ৭ দিয়ে ভাজকের প্রথম digit ৪-কে গুণ করতে হবে; $৭ \times ৪ = ২৮$ । ২৮ ভাজ্যের ৩৫ থেকে বাদ দিতে হবে; দিলে শতকের ঘরে ৭ থাকে। এখন দশকের digit ৮ ধরলে দাঁড়াল ৭৮। এখন ৭ দিয়ে ভাজকের ৬-কে গুণ করতে হবে; $৭ \times ৬ = ৪২$ । তাই ৭৮ থেকে ৪২ বিয়োগ করতে হবে। বাঁ হাত ৭-এর উপর এবং ডান হাত ৮-এর উপর থাকবে। $৭৮ - ৪২ = ৩৬$; এই সংখ্যাটি ভাজকের থেকে ছোট। কাজেই ভাগফলের প্রথম digit ৭ সঠিক ধরা হয়েছে। এখন Abacus-এ রয়েছে ভাজ্যের শতকের ঘরে ৩, দশকের ঘরে ৬ এবং এককের ঘরে ৮ অর্থাৎ ৩৬৮।

ছ) এখন ভাজক ৪৬ ও ভাজ্যের বাকী অংশ ৩৬৮। আবার ভাজকের ৪-এর সঙ্গে ১ যোগ করলে ৫ হয়। ৩৬-এর মধ্যে ৫ ক'বার যায় দেখতে হবে। $৫ \times ৭ = ৩৫$; এই ৭-কে ভাগফলের প্রথম অঙ্ক ৭-এর ঠিক ডান দিকে বসাত হবে। ৭ দিয়ে ভাজকের ৪-কে গুণ করলে হয় ২৮। ৩৬ থেকে ২৮ বিয়োগ করলে বাকী থাকে ৮। এই ৮ দশকের ঘরে বসবে এবং এককের ঘরেও ৮ আছে - অর্থাৎ আছে ৮৮। এখন ৭ দিয়ে ভাজকের পরের অঙ্ক ৬কে গুণ করলে হয় ৪২। $৮৮ - ৪২ = ৪৬$; এই বাকী অংশটি ভাজকের সমান। কাজেই ভাগফলের অনুমিত দ্বিতীয় digit ৭ ঠিক হয়নি; আর একটি বেশী অর্থাৎ ৮ যেত। দ্বিতীয় digit ৮ ধরে আবার নতুন করে করা যায়। কিন্তু তা না করেও ভাগফলের দ্বিতীয় digit ৭-এর ঘরেই ১ যোগ করে ভাজক ৪৬-কে ১ দিয়ে গুণ করতে হবে। এবং এই গুণফলটি ভাজ্যের বাকী অংশের থেকে বাদ দিতে

অ্যাবাকাস

হবে। ৪৬ থেকে ৪৬ বাদ দিলে আর কিছুই থাকে না। এখন ভাগফলের ঘরে আছে ৭ এবং ৮ অর্থাৎ ৭৮; ভাগশেষ কিছু নেই।

$$৩৫৮৮ \div ৪৬ = ৭৮।$$

ভাগফলের digit কম ধরলে সেটি সংশোধনের উপায় উপরের উদাহরণে বর্ণিত হয়েছে। ভাগফলের digit বেশী ধরা হয়ে গেলে এইভাবে সংশোধন করা যায় না। তখন অনুমিত digitটি কমিয়ে নিয়ে নতুন করে করতে হবে।

ভাগ করবার পর ভাজ্যের ঘরে যদি কিছু থেকে যায় এবং সেটি ভাজকের থেকে ছোট হয়, তবে এই বাকী সংখ্যাটি ভাগশেষ হবে।

ধরা যাক ৩৫৪২ কে ৭ দিয়ে ভাগ দিতে হবে। এক্ষেত্রে যখন ৪ কে ৭ দিয়ে ভাগ দেওয়া যাচ্ছে না তখন ৪-এর পরের অঙ্ক ২ বসবে এবং ভাগশেষে তার জন্য ৫-এর পরে শূন্য বসবে। তাই ৫-এর পরে এক ঘর ছেড়ে পরের অঙ্ক বসাতে হবে।

৭) ৩৫৪২ (৫০৬

$$\begin{array}{r} ৩৫ \\ \underline{৪২} \\ ৮২ \\ \underline{৮২} \\ ৪ \end{array}$$

অনুশীলনী

ভাগফল নির্ণয় কর :-

(১) ৭৬÷৪; (২) ২৫৬÷৮; (৩) ৬২৫÷৬; (৪) ৩৬৫÷১৫; (৫) ৪৪১÷২১; (৬) ৬৭৫÷৫; (৭) ৮৬৮÷১৭; (৮) ৮৯১÷১১; (৯) ১০২০÷২৫; (১০) ১৯৭২÷৩৬; (১১) ২২২৩÷১৯; (১২) ৩৬১২÷৪৩; (১৩) ৪৭৩১÷২১; (১৪) ৫৪৩৬÷৫৪; (১৫) ৬৩০২÷২৩; (১৬) ৯৮৩৪÷২৪।

উত্তরমালা

ক) যোগ :- ৮৪; ১৩৫; ১৬৬; ২৪৭; ৪২৬; ৯০২; ৬৫৬; ৮৮২; ৯৯০; ১২১২; ১২৮৩; ৮৪১৮।

খ) বিয়োগ :- ৩৩; ৫৩; ১৪৯; ২৪৫; ২৪৮; ৩৩৩; ১০৫৯; ১৭৭৪; ১১০৩; ৬৮০০; ৪৭৪২; ৩৭৪৯; ৩১৪০৬; ১৪৪১৯৩; ২৫৫৬১৬; ৪৮১৭৯৮।

গ) গুণ :- ৭০; ৭৭; ৪৮; ১৪৪; ২০০; ৩৮৪; ৩৭৫; ২৩৪৫; ২২৫০; ৭০০৮; ১০৯১২; ৬৩০২; ২৮৮৩২; ২১৮০৪০। ৬৩; ২৪৮; ৯৬২; ২৭৬০; ১৮৪৩; ১৭৬০৪; ২৭৯২৪৮; ৪৮৫৮১৪; ৮০১০৯৮১; ৬২২১২১; ৬১৪৪৮১; ১৫৬৬৯০৩১।

ঘ) ভাগ :- (১) ১৯; (২) ৩২; (৩) ১০৪ - ভাগশেষ ১; (৪) ২৪ - ভাগশেষ ৫; (৫) ২১; (৬) ১৩৫; (৭) ৫১ - ভাগশেষ ১; (৮) ৮১; (৯) ৪০ - ভাগশেষ ২০; (১০) ৫৪ - ভাগশেষ ২৮; (১১) ১১৭; (১২) ৮৪; (১৩) ২২৫ - ভাগশেষ ৬; (১৪) ১০০ - ভাগশেষ ৩৬; (১৫) ২৭৪; (১৬) ৪০৯ - ভাগশেষ ১৮।

মাতৃভাষায় ব্রেল চর্চা :

বাংলা ব্রেলের অনুশীলন পদ্ধতি

শিখা মজুমদার

ভারতী ব্রেল ও বাংলা ভাষা

ভারতবর্ষে প্রচলিত সবগুলি মুখ্য ভাষা লেখার ব্রেল পদ্ধতিকে ভারতী ব্রেল বলা হয়। ইংরাজী ব্রেল বর্ণমালার থেকে ভারতী ব্রেলের প্রধান পার্থক্য হল দীর্ঘদিনের অবিরত গবেষণার ফলে ইংরাজী ব্রেল নানাভাবে সমৃদ্ধ; যেমন তার উন্নত সংকোচন, তেমনই তার ব্যাকরণ ভিত্তিক প্রয়োগ বিধি এবং গ্রেড ১, গ্রেড ১ ১/২, গ্রেড ২, শর্টহ্যান্ড ও গ্রেড ৩ পর্যন্ত ইংরাজী ব্রেলের প্রসার ঘটেছে।

ভারতী ব্রেলে অনেকগুলি ভাষার প্রচলন, উপযুক্ত চিন্তাভাবনা ও গবেষণার অভাব, ভারতের বিভিন্ন ভাষা-ভাষী অঞ্চলের মধ্যে ব্রেল চর্চা সংক্রান্ত তথ্য আদান-প্রদানের অসুবিধা ইত্যাদি নানা কারণে ভারতী ব্রেলে সংকোচন, ব্যাকরণ ভিত্তিক প্রয়োগবিধি, ব্যবহারিক সুবিধা অসুবিধা নিয়ে নিয়মিত ও সুচিন্তিত কোন গবেষণা হয় না।

ন্যাশনাল সোসাইটি ফর দ্য প্রিভেন্শন অফ ব্লাইন্ডনেস পশ্চিমবঙ্গ শাখা যৌথভাবে ১৯৮৯ সাল থেকে সোসাইটি ফর দ্য ভিসুয়ালী হ্যান্ডিক্যাপড-এর সহায়তায় দৃষ্টিমান স্বেচ্ছাসেবকদের মধ্যে ব্রেল চর্চার প্রসার করার অগ্রণী ভূমিকা গ্রহণ করেন। এই দায়িত্ব পালন করতে গিয়ে বাংলা ব্রেলে যে প্রথাগত শিক্ষা চলে আসছে তাতে অনেক অসম্পূর্ণতার সম্মুখীন হতে হয়। অভিজ্ঞতায় দেখা যায় যে ব্যাকরণ-ভিত্তি সুদৃঢ় না হলে যে কোন ভাষা চর্চা সম্পূর্ণ হয় না। গত দুবছর ধরে তাই যত্ন সহকারে বাংলা ব্রেল শেখানোর জন্য বাংলা ব্যাকরণ ভিত্তিক কয়েকটি অভ্যাস প্রস্তুত করা হয়েছে। বেশ কিছু স্বেচ্ছাসেবক সেগুলি নিয়ে ব্রেল শিখেছেন এবং তাঁদের সুচিন্তিত মতামত দিয়েছেন। সেগুলির পরিমার্জন ও পরিবর্দ্ধন করে এই পাঠক্রমটিতে দেওয়া হল।

গুটিকয়েক দৃষ্টিমান স্বেচ্ছাসেবকের ব্রেলচর্চাকে জীবিত ও উন্নত রাখার এই

বাংলা ব্রেল

নিরলস প্রয়াস যদি আরও অনেক কাছের ও দূরের মানুষের হৃদয় স্পর্শ করে তবে এই পাঠক্রমটি সার্থকতা লাভ করবে।

ব্রেল লিখন পদ্ধতি

লুই ব্রেল প্রবর্তিত ব্রেল লিখন পদ্ধতি দৃষ্টিহীনদের শিক্ষার জগতে এক যুগান্তকারী ঘটনা। এক আকস্মিক দুর্ঘটনায় অতি শৈশবে দৃষ্টিশক্তি হারিয়ে তিনি নিজ প্রখর বুদ্ধি এবং অধ্যবসায়ের সাহায্যে নিজে থেকে প্রতিষ্ঠিত করেছিলেন। কিন্তু দৃষ্টিহীনদের শিক্ষার প্রচলিত পদ্ধতিতে তিনি সন্তুষ্ট ছিলেন না। পরবর্তীকালে লুই ব্রেল ছয়টি বিন্দুর সাহায্যে এক অভিনব লিখন পদ্ধতি আবিষ্কার করেন এবং দৃষ্টিহীনদের ভাবপ্রকাশের জগতে এক নিঃশব্দ বিপ্লব ঘটান। স্পর্শেন্দ্রিয়ের সাহায্যে এই পদ্ধতিতে দৃষ্টিহীন এবং স্বল্প বা ক্ষীণদৃষ্টি সম্পন্ন ব্যক্তির সহজে এবং সফলভাবে লিখতে এবং পড়তে সক্ষম হন। বর্তমানে পৃথিবীর বহু ভাষাতেই ব্রেল পদ্ধতির সাহায্যে দৃষ্টিহীন ব্যক্তির সাফল্যের সঙ্গে লেখাপড়া করছেন।

ব্রেল লেখার উপকরণ

ভারতবর্ষের সর্বত্রই ব্রেল পদ্ধতিতে লেখার জন্য স্নেট এবং ষ্টাইলাস ব্যবহার করা হয়। বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিদ্যার বৈপ্লবিক অগ্রগতির ফলে পৃথিবীর উন্নত দেশগুলিতে প্রধানতঃ কমপ্যুটার এবং ব্রেলার মেশিন ব্যবহার করা হয় অতি দ্রুত ব্রেলে তথ্য সঞ্চারণের জন্য। একবিংশ শতকের গোড়ায় পৌছেও ভারতের মত বহু উন্নতশীল দেশেই স্নেট ছাড়া দ্রুততর যন্ত্রের সাহায্যে ছাত্রছাত্রীদের ব্রেল চর্চা স্বপ্ন-বিলাস মাত্র।

ব্রেল স্নেট একটি কাঠের $13\frac{1}{2}$ " লম্বা এবং $9\frac{1}{2}$ " চওড়া কাঠের বোর্ড তার দুপাশে প্রত্যেক ১" তফাতে উপর থেকে নীচে নয়টি গর্ত আছে। একটি ধাতুর দু লাইনের লম্বা পাত আছে যেটি খোলা - বন্ধ করা যায়। এই পাতটির নীচের দুই প্রান্তে দুটি ছোট পেরেকের মত আছে যে দুটি কাঠের বোর্ডে বসে যায়। এরপর একটি ছুঁচলো পিন যুক্ত কলমের সাহায্যে কাগজে চাপ দিয়ে বিন্দু ফোটান হয়। পৃথিবীর বিভিন্ন দেশে প্রধানতঃ প্লাষ্টিক এবং কাঠের স্নেট অত্যন্ত উন্নত গুণমানের ব্যবহৃত হয়। ভারতে

দৃষ্টিহীনদের কেন্দ্রীয় সংস্থা ন্যাশনাল ইনস্টিটিউট ফর দ্য ভিসুয়ালি হ্যান্ডিক্যাপড, দেবাদুন সরকারী সহায়তায় স্বল্পমূল্যে এই স্লেট বিক্রি করেন। ব্রেল চর্চার জন্য শিক্ষার্থীর নিজস্ব একটি স্লেট এবং ষ্টাইলাস থাকা বিশেষ জরুরী।

ব্রেল লেখার প্রস্তুতি

স্লেটের মাধ্যমে ব্রেল লেখা অভ্যাস করতে হলে কতকগুলি বিষয় সম্বন্ধে সতর্ক থাকা দরকার।

১। চোখ, ঘাড়, হাত এই তিনটি অঙ্গের সঞ্চালন এবং মনোনিবেশ নির্ভুল ব্রেল চর্চার জন্য অপরিহার্য। সেজন্য শিক্ষার্থীকে তার সামনে পড়ার টেবিলে স্লেট রেখে এবং বাঁ অথবা ডান পাশে অভ্যাস - নির্দেশ রেখে যথেষ্ট আলোয় নিয়মিত লিখতে হবে।

২। শরীরের ভঙ্গী যেন ঋজু, সহজ এবং মন যতদূর সম্ভব অভিনিবিষ্ট থাকে।

৩। কাগজে অত্যধিক চাপ এবং অতি দ্রুত লিখবার চেষ্টা করলে এই চর্চার উদ্দেশ্য ব্যর্থ হবে। নিয়মিত অভ্যাস করতে করতে কাগজে কতটা চাপ প্রয়োজন তা সহজেই অনুভূত হবে।

৪। ব্রেল কখনই একসাথে দীর্ঘক্ষণ করা সম্ভব হয় না; তাতে মানসিক ক্লান্তি আসে, হাতের চাপ শিথিল হতে থাকে এবং ক্রমাগত ভুল হয়। সেজন্য নিয়মিত অন্তরক্ষণের জন্য অভ্যাস চালু রাখা কাম্য।

৫। ব্রেল শিক্ষা ও চর্চার মুখ্য উদ্দেশ্য দৃষ্টিহীন পাঠককে ব্রেলে বই ও পত্রিকা তৈরী করে দেওয়া। দৃষ্টিহীন পাঠক যাতে নির্ভুল তথ্য পান সেটি যেন শিক্ষার্থী কোন কারণে বিস্মৃত না হন।

৬। প্রতিটি অভ্যাস যত্ন সহকারে প্রস্তুত করে ডাকযোগে শিক্ষণ কেন্দ্রের ঠিকানায় পাঠাতে হবে। অভ্যাস সংশোধন করে শিক্ষক তাঁর মন্তব্য সহ পরবর্তী অভ্যাস পাঠাবার নির্দেশ দেবেন। ব্রেলে ডাক মাশুল লাগে না।

ব্রেল লেখার পদ্ধতি

স্লেটের মাধ্যমে লিখবার সময় কাগজের ডানদিক থেকে লেখা শুরু হয়।

বাঁদিকে এবং উন্টেদিকে উঁচু উঁচু হয়ে যাওয়া বিন্দুগুলি স্পর্শের মাধ্যমে পাঠ করা হয়। যে ছয়টি বিন্দুর উপর এই স্পর্শ বর্ণমালা তৈরী হয়েছে সেগুলিকে বোঝার সুবিধার জন্য নম্বর দেওয়া হয়েছে। স্নেটে ডানদিকে উপরে প্রথম বিন্দু এক, তার নীচে দুই ও শেষেরটি তিন। বাঁদিকে উপরেরটি চার, তার নীচে পাঁচ এবং সবশেষে ছয়।

ঠিক একই জিনিষ ব্রেলার মেশিনে লেখা হলে বাঁদিক থেকে ডানদিকে লেখা হয়। টাইপ মেশিনের মত এই ব্রেলারে ছয়টি চাবি আছে - বাঁদিক থেকে তর্জনী এক, মধ্যমা দুই এবং অনামিকা তিন নম্বর বিন্দুর চাবিগুলিতে চাপ দেয়; আর ডানদিকে তর্জনী চার, মধ্যমা পাঁচ এবং অনামিকা ছয়ের বিন্দু ফোঁটায়। এক্ষেত্রে কাগজের যেকোনো চাপ পড়ে বিন্দু সেদিকেই ভেসে ওঠে।

স্নেট ৪ ... ১ ব্রেলার ১ ... ৪

৫ ... ২ ২ ... ৫

৬ ... ৩ ৩ ... ৬

যন্ত্রের যতই অগ্রগতি হোক না কেন যে কোন দেশে সুপ্রতিষ্ঠিত এবং তথ্য-আকাজ্জী দৃষ্টিহীন মানুষকে সর্বদাই ব্যক্তিগত তথ্য আদান-প্রদানের জন্য এখনও স্নেট ব্যবহার করতে হয়। অবশ্য সেগুলিকে বলা হয় পকেট-স্নেট কারণ আকারে ছোট হওয়ায় এগুলি সাথে নিয়ে যে কোন স্থানে যাওয়া যায়।

এই পাঠক্রমের শিক্ষার্থীরা প্রধানত: দৃষ্টিমান স্বৈচ্ছাসেবক হওয়ায় এবং ব্রেলার মেশিন পাওয়া কষ্ট সাধ্য সেজন্য নির্দেশগুলি স্নেটের বিন্দুগণনাতে দেওয়া হয়েছে।

কক্ষ বা বিন্দু সমষ্টি

ছয়টি বিন্দুর সমষ্টিকে একটি ঘর বা কক্ষ (cell) বলা হয়। কোন শব্দ সমষ্টি বা বাক্য লেখার সময় প্রত্যেকটি শব্দের মাঝে একটি ঘর বা কক্ষ খালি রাখতে হয়। তবে একটি শব্দে ব্যবহৃত অক্ষরগুলি পরপর পাশাপাশি ঘরে লিখতে হবে। যেমন -
জল পড়ে

জ + ল + শূন্য ঘর + প + ড + এ

পাঠ ১

বর্ণপ্রকরণ

অসংখ্য শব্দ নিয়েই সব ভাষা গঠিত হয়। শব্দগুলি আবার কতকগুলি বর্ণের সমষ্টি। শব্দের মাধ্যমে যে ধ্বনি উচ্চারিত হয় তারই লিখিত রূপ হল বর্ণ। বর্ণকে হরফ বা অক্ষরও বলা হয়ে থাকে।

বাংলা ভাষায় ৫১ টি বর্ণ আছে। তাদের একত্রে বলা হয় বর্ণমালা। বর্ণ দু'প্রকার : স্বরবর্ণ ও ব্যঞ্জনবর্ণ। বাংলা ভাষার বর্ণমালায় মোট বারোটি স্বরবর্ণ ও ঊনচল্লিশটি ব্যঞ্জনবর্ণ আছে। স্বরবর্ণ : যে ধ্বনি অন্য ধ্বনির সাহায্য ছাড়াই স্বয়ং পূর্ণ ও স্পষ্ট রূপে উচ্চারিত হয় সেই স্বরধ্বনির লিখিত চিহ্নকে বলা হয় স্বরবর্ণ। বাংলা ভাষায় বারোটি স্বরবর্ণ আছে। ৯-এর ব্যবহার নেই বলে এগারোটি স্বরবর্ণ ধরা হয়। নীচে প্রতিটি স্বরবর্ণের বিন্দু সংখ্যা ও চিত্র দেওয়া হল :

বর্ণ	বিন্দু	চিত্র
অ	১	⠠
আ	৩-৪-৫	⠠⠠⠠
ই	২-৪	⠠⠠
ঈ	৩-৫	⠠⠠⠠
উ	১-৩-৬	⠠⠠⠠
ঊ	১-২-৫-৬	⠠⠠⠠⠠

বাংলা ব্রেল

এ	১-৫	
ঐ	৩-৪	
ও	১-৩-৫	
ঔ	২-৪-৬	
ঋ	৫, ১-২-৩-৫	

পূর্বে লিখিত স্বরবর্ণগুলির মধ্যে ঋ লিখতে হলে দুটি পাশাপাশি ঘর বা কক্ষ ব্যবহার করতে হবে। ব্রেল-এ ঋ-এর প্রয়োগ দ্বিবিধ।

(১) স্বতন্ত্র শব্দরূপে 'ঋ'-এর ব্যবহার :

ঋজু ঋ + জ + উ

(২) কোন ব্যঞ্জনবর্ণের সাথে ঋ-ফলা (,) রূপে ঋ-এর ব্যবহার :

কৃষি ক + ঋ + য + ই

মাত্রা নির্দেশক চিহ্ন

ছাপা অক্ষরে লেখা সময় বেশির ভাগ ক্ষেত্রে স্বরবর্ণের বদলে তার একটি মাত্রা নির্দেশক চিহ্ন ব্যবহার করা হয়। ব্যঞ্জনবর্ণের সঙ্গে 'য' ছাড়া অন্য কোন স্বরবর্ণ যোগ করলে স্বরবর্ণের আকৃতির পরিবর্তন ঘটে। যেমন : আ-কার, ই-কার, উ-কার, এ-কার ইত্যাদি। ব্রেল লিপিতে কিন্তু এরকম আলাদা মাত্রা নির্দেশক চিহ্ন নেই। স্বরবর্ণ সমূহ প্রয়োগ করে মাত্রা নির্দেশ করা হয়। যেমন : ব্রেলে 'অ'-এ আকার চিহ্ন দিয়ে 'আ' লেখা হয় না, শুধু আ-চিহ্ন দেওয়া হয়।

আম আ + ম কবি ক + ব + ই

আবার 'বই' এবং 'বি' এই দুটির প্রয়োগের তফাৎ বোঝানোর জন্য ব্রেলে ব্যঞ্জনবর্ণের অব্যবহিত পরে স্বাধীন উচ্চারণ বিশিষ্ট স্বরবর্ণ লিখতে হলে উক্ত ব্যঞ্জনবর্ণ

এবং স্বরবর্ণের অন্তর্বর্তী কক্ষে এক নম্বর বিন্দু বা 'অ' প্রয়োগ করা হয়। যেমন :

বই ব + অ + ই একই এ + ক + অ + ই

চন্দ্রবিন্দু এই বর্ণটির নাম অনুনাসিক বর্ণ। কোন স্বরবর্ণের সাথে যুক্ত হয়ে এটি নাকিসুরে উচ্চারিত হয়। ব্রেলে চন্দ্রবিন্দু* প্রয়োগ করতে হলে যে অক্ষরটির উপর এই চিহ্নটি আছে সেই অক্ষরটি লেখার পর ৩ নং বিন্দু অর্থাৎ চন্দ্রবিন্দু লিখতে হয়। তবে উক্ত অক্ষরটির সাথে যদি আ, ই বা অন্য কোন মাত্রাযুক্ত থাকে তাহলে অক্ষরটি লেখার পর মাত্রাসূচক অক্ষরটি লিখে তারপর চন্দ্রবিন্দুর প্রয়োগ করতে হয়।

যেমন : (°) বিন্দু নং ৩

চাঁদ

চ + আ + ° + দ

অনুস্বার (ং) ও বিসর্গ (ঃ) এই দুই বর্ণকে অন্য বর্ণের যোগে ব্যবহার করা হয়। এদের বলা হয় অযোগবাহ বর্ণ।

অনুস্বার ং বিন্দু নং ৫৬

••

বিসর্গ ঃ বিন্দু নং ৬

••

অভ্যাস ১

ব্রেল স্ট্রেটে প্রথমে ছটি করে বিন্দু লেখা অভ্যাস করতে হবে। যখন ছটি বিন্দুর প্রতিটির চাপ হাতে সমান হবে অর্থাৎ কোনটি দুর্বল, কোনটি কাগজ ফুটো হয়ে যাওয়া, কোনটি অস্পষ্ট এরকম হবে না তখন স্বরবর্ণগুলি এক সাথে দুটি বা তিনটি অক্ষরের বিন্দু নম্বর মুখস্থ করে অভ্যাস করে যেতে হবে। সাথে সাথে প্রতিটি অক্ষরের আকার বা ছবি মাথায় রাখতে হবে। প্রথম পাঠ অভ্যাস সমাপ্ত হলে নীচের শব্দগুলি লিখে শিক্ষককে দেখাতে হবে। প্রতিটি শব্দের পরে একটি করে কক্ষ ছাড়তে হবে। শিক্ষার্থীকে লেখার পর নিজে লিখিত অভ্যাস খুঁটিয়ে দেখে নিতে হবে। একটি ব্রেল

লাইনে কতগুলি কক্ষ আছে গুনে নিতে হবে। তারপর কতগুলি শব্দ না ভেঙে লেখা যায় হিসাব করে লিখতে হবে।

অই আই (মা বা দিদিমা) আইও (এয়ো) আঃ উই এই ওই ওঁ।

পাঠ ২

ব্যঞ্জন বর্ণ

যে ধ্বনি স্বর-ধ্বনির সাহায্য ছাড়া স্বয়ং স্পষ্টরূপে উচ্চারিত হতে পারে না তাকে বলে ব্যঞ্জন ধ্বনি। যে চিহ্নের দ্বারা ব্যঞ্জন ধ্বনির নির্দেশ করা হয় তাকে বলে ব্যঞ্জন বর্ণ।

মুখ গহ্বরের কণ্ঠ, তালু, মূর্ধা, দন্ত, ওষ্ঠ ইত্যাদি জিহ্বার সাহায্যে ধ্বনি বা বর্ণ উচ্চারিত হয়। 'ক' হতে 'ম' পর্যন্ত পঁচিশটি বর্ণকে স্পর্শ বর্ণ বলে। স্পর্শ বর্ণগুলিকে পাঁচটি বর্ণে ভাগ করা হয়। তাই ঐগুলিকে বর্ণীয় বর্ণও বলা হয়।

ক বর্ণের বর্ণগুলি কণ্ঠ এবং জিহ্বা মূলের পারস্পরিক স্পর্শে উচ্চারিত হয় বলে এদের বলে কণ্ঠ্য বর্ণ।

বর্ণ	বিন্দু	চিত্র
ক	১-৩	
খ	৪-৬	
গ	১-২-৪-৫	
ঘ	১-২-৫	
ঙ	৩-৪-৬	

অভ্যাস ২

নিম্নলিখিত শব্দগুলি ব্রেল লিপিতে লেখ। দুটো শব্দের মধ্যে একটি করে কক্ষ ফাঁকা রাখতে হবে।

অকু অগ (জড়) অচীক (একপ্রকার মূল্যবান পাথর)

অঘ (পাপ) আঁক আঁখি আখু (ইঁদুর)

আগু উখা (উনান)

উঙা (কচি শিশুর কান্না) ঝক

একই একাকী এখো ওকে ওগো

অভ্যাস ৩

কাক কাই কাকী কাকু কই

কেউ কুঁই কুঁই কেকা খই খগ

খাঁ খাঁ খাক খাগ খুকী খেই

খোকা গাই গাঁ গাঙ গাঁই গুঁই

ঘাই ঘি ঘেউঘেউ ঘুঘু

সংযুক্তাক্ষর

স্বর ও ব্যঞ্জনবর্ণের সাথে স্বর ও ব্যঞ্জনবর্ণের যোগে সংযুক্তাক্ষর সৃষ্টি হয়। ব্রেলে যেহেতু অর্ধেক অক্ষর লেখা যায় না তাই যুক্তাক্ষর লেখার সময় ৪ নং বিন্দুর প্রয়োগ করা হয়। সংযুক্ত অক্ষরের প্রথমটি লেখার অব্যবহিত পরের কক্ষটিতে ৪ নং বিন্দু দিতে হবে এবং উচ্চারণ অনুযায়ী পরের অক্ষর বসবে। যেমন :

কক্ষ ক + ৪ + ঙ + ক

অভ্যাস ৪

নিম্নলিখিত শব্দগুলি একটি করে ফাঁকা বক্স ছেড়ে লেখ।

অক্ষ আকাজ্জ্বা ইঙ্গ অঙ্গাঙ্গি

আঙ্গিক কোঙ্গা গঙ্গা

খুঙ্গী (বই রাখার বেতের ঝাঁপি)

কঙ্ক (অজ্ঞাতবাসে যুধিষ্ঠিরের ছদ্মনাম)।

পাঠ ৩

তালব্য বর্ণ

চ-বর্গের বর্ণগুলি তালুর সম্মুখভাগের সঙ্গে জিহ্বার স্পর্শে উচ্চারিত হয় বলে এদের বলে তালব্য বর্ণ।

বর্ণ	বিন্দু	চিত্র
চ	১-৪	
ছ	১-৬	
জ	২-৪-৫	
ঝ	৩-৫-৬	
ঞ	২-৫	

অভ্যাস ৫

নিম্নলিখিত শব্দগুলি ব্রেল পদ্ধতিতে লেখ :

অছি (অভিভাবক) অজ (ছাগল) আঁচ উঁকিঝুঁকি অজু (নমাজের আগে মুখ ধোয়া)

ঝজু একগাছি একচোখা ওঁচা (খারাপ)

ওজঃ (তেজ) ওঝা কচি কাঁচা কাছাকাছি কাগজ কাজে কাজেই কীচক (একপ্রকার বাঁশ) কুঁচ (গুঞ্জাফল) কুঁজো।

কুঁচিকা (ক্ষুদ্র তুলি) কেঁচো কেজো কোঁচা কোঁচ (কেনারা)

খাঁচা খাঁজ খিঁচ খোঁচ খুঁচি (কুনকো) খোঁজ গাছ গজ চক

চই (লেজ বিশেষ) চখা চাঁই চকচকে চাকা চা কেক চাচা

চাকু চাখা চাগা (সতেজ হওয়া) চাঁছি (পাত্র থেকে তোলা

দুধের সর) চিক (পর্দা বিশেষ) চীজ (দ্রব্য) চুঁইচুঁই চুক (ক্রটি) চুকা (টক) চেঙ (শব বহনের খাটুলি) চোঁচো।

চোঁচ (বাঁশ ইত্যাদির আঁশ) চোখ চোখা চোঁচাকা চোখাচোখি

চোগা (পোষাক বিশেষ) চোঙা (সরু নল) চোঙকি (চমকিয়া) ছই ছক ছাঁইচ ছাঁকা

ছাঁচ ছিঁচকা (ছকা পরিষ্কার করার শলাকা) ছুঁচো ছেঁচা ছেঁকা ছেঁচকি ছোঁ ছোঁচা

(লোভী) ছোঁকা (ব্যঞ্জন বিশেষ)

জ (সিকি ইঞ্চি) জই (শয্য বিশেষ) জওজে (দলিলে মহিলাদের স্বামীর নামের পূর্বে

লেখা হয়) জং জগ (পৃথিবী) গজ জাউ (মন্ড) জাঁক জী (সম্মানসূচক সম্বোধন)

জীউ (দেবতা) জুঁই জুজু

জুঝা (প্রতিরোধ করা) জোঁক জোঁকার (হলুধনি) জোখা (পরিমাণ নির্দেশ করা)

ঝাঁ (অতিদ্রুত) ঝাঁক (একদল) ঝাঁজ ঝাঁকা (বড় ঝুড়ি) ঝাঁজি (জলজ লতা) ঝুঁকি

ঝি (মেয়ে) ঝিক (রন্ধন পাত্র আগুনে বসাবার জন্য নির্মিত চূড়া) ঝিঙে ঝোঁক।

নিম্নলিখিত সংযুক্তাক্ষর শব্দগুলি ব্রেল পদ্ধতিতে লেখ।

অচ্ছ (স্বচ্ছ) আচ্ছা ইচ্ছা ইঞ্চি আঞ্জা (সন্তানের জন্মের নিয়মিত ব্যবধান) উচ্চৈঃ
উচ্চা (উঠতি) উচ্চাঙ্গ উঞ্জ (হীন জীবিকা অর্থে) ঐচ্ছিক কচ্ছ (সমুদ্র উপকূলের
ভূমি) কঞ্চুকী (রাজকর্মচারী বিশেষ) কাঞ্চী (মেখলা) কঞ্জ (পদ্মফুল) কাঞ্জি
(পান্ডাভাতের জল বা আমানি) কুঞ্চিকা (নিঘন্টি বা সূচী) কুঞ্জ খচ্চর খঞ্জ খাজাঞ্চী
(কোষাধ্যক্ষ) গচ্চা চঙ্গ (মই) খাঞ্জা খাঁ (নবাবী চালের মানুষ) গঞ্জিকা (গাঁজা) চঞ্চু
(পাখীর ঠোট) চাঙ্গা চিকিচ্ছে চিচিঙ্গা ছ্কা জঙ্গ (যুদ্ধ) জঙঘা (হাঁটু থেকে গোড়ালি
পর্য্যন্ত দেহাংশ) জোচ্চুরি ঝক্কি ঝঞ্জা ঝিঙ্গুর (ঝাঁ ঝাঁ পোকা)।

পাঠ ৪

মূর্ধন্য বর্ণ

ট-বর্গের বর্ণগুলি মূর্ধার সঙ্গে জিহ্বার স্পর্শে উচ্চারিত। তাই এদের মূর্ধন্য বর্ণ বলা হয়।

বর্ণ বিন্দু চিত্র

ট ২-৩-৪-৫-৬

ঠ ২-৪-৫-৬

ড ১-২-৪-৬

ঢ ১-২-৩-৪-৫-৬

ণ ৩-৪-৫-৬

দন্ত্য বর্ণ

ত-বর্গের বর্ণগুলি জিহ্বার অগ্রভাগে ও দন্ডের স্পর্শে উচ্চারিত হয় বলে এদের বলে দন্ত্য বর্ণ।

বর্ণ	বিন্দু	চিত্র
ত	২-৩-৪-৫	
থ	১-৪-৫-৬	
দ	১-৪-৫	
ধ	২-৩-৪-৬	
ন	১-৩-৪-৫	

অভ্যাস ৭

নিম্নলিখিত শব্দগুলি ব্রেল লিপিতে লেখ।

অটুট অডিট (ইংরাজী হিসাব পরীক্ষা) অপি অত অতট (নদীর উঁচু ধার) অতনু

অতিথি অতীত অথই অদিতি অদেখা অধঃকৃত

অধীত অধুনা অধোগতি অনথ (নিষ্পাপ) অনতি অনধিক অনুতু (কুটিল) অনুতঃ

(অসত্য) অনেক আটক আধা আঢাকা আদত

আতত (বিস্তৃত) আদান আদি আদৌ আধা আধূত (কম্পিত)

আদৃত আধৃত আর্ধেক আনত আনখা (অভিনব) আনন (মুখ)

আনাচ-কানাচ আনীত আনুগ্য (ঋণ থেকে অব্যাহতি) ইঁট ইতি

ইদানীং ঈদ উটকো উঠতি উদক (জল) উদধি (সমুদ্র)

উদীচী (উদ্ভিদিক) উধাও উনান উন (কিছু কম) ঋণ ঋত (সত্য)
 ঋতি (গতি) ঐটেল ঐদো এণ (মৃগ) এত এধার এনজিন ওত
 ওদন (ভাত) ওধারে কটকী কটু কটি (কোমর) কঠিন কণিকা
 কত কখন কথক কদাচ কনক কাঁটছাঁট কাতুকুতু কাদা কানকো
 কিন (শুদ্ধ ব্রণ) কেনা কুকথা কুটজ (ফুল বিশেষ) কুঠী কুদিন কৃত কেউটে কেতন
 কোকনদ (লালপদ্ম) কোঠা কোণ কোথা কৌটা কৌতুক খটকা খত খনক খাট খাতক
 খাদক খানদান খিটখিটে খিদা খুঁত খুদা খুন খেঁট (ভোজ) খেদ খোদ খোনা গটগট গঠন
 গণক গদা গাঁট গাঁথনি গাদ গতানুগতিক গাধা গান গিনি গীত গীতি গুঁতো গুটিগুটি
 গুণাগুণ গুণা গুঁতো গোটা গোঠ (গোচারণ ভূমি) গোদ গোধিকা (গোমাপ) গৌণ ঘট
 ঘট ঘট ঘানি ঘূণ ঘৃণা ঘটঘুটে ঘটচী (অঙ্গুরা বিশেষ) ঘেঁটু ঘেঁট ঘোণা চটক চণক
 (ছোলা) চতুঃ চাটু চাতক চাণকা (আলস্য দূর করা) চিটা চিঠি চিতই (পিঠা বিশেষ)
 চিনি চীনা চুটকী চুণ চুণট চেটো চেতঃ চেতনা চৈতী চৈনিক চোটা (অত্যাধিক সুদ)
 চোনা চোঁতা (অত্যন্ত নিকৃষ্ট) চৌথ ছটাক ছাদ ছাঁটকাট ছাতা ছিটকিনি ছিনা (শীর্ণ)
 ছুতো ছুটাছুটি ছেদ ছেনী জটা জতু জনক জাঁতা জাঠ জাতক জানকী জিদ জিন জুটি
 জুতা জেটি জেধা জৈন জোনাকি ঝটিতি ঝাঁটা ঝানু ঝিনুক ঝুটা ঝুঁটি টনক টাটকা
 টানাটানি টিন টুটি টুনটুনি টোটা ঠাট ঠানদিদি ঠুনকো ঠোট ঠোনা ঠাঁট ডানা টিউ
 টিটি

দুটু তটিনী ততঃ তথা তনখা তাঁত তিতা তিথি তিন তুঁত তুণ তোতা থান থিতানো
 থুঁতনি থেঁতো থেঁথে দধি দনুজ (দানব) দাঁতন দাদু দিধি (দৃষ্টি) দিতি দিন দীননাথ
 দীধিতি (কিরণ) দুধ দূত দেঁতো দৈনিক দোটানা ধুধু ধটী (কৌপীন) ধনি (সুন্দরী নারী)
 ধাত ধান ধুতি ধুনুচি ধৃতি (ধৈর্য) ধৌত নট নতুন নথি নদী ননী নাটক নাতি নাদা নানান
 নিট নিতা (নিমন্ত্রণ) নিদাঘ নিধান (আধায়) নিনাদ নীতি নুন নেতা নৈতিক নৈদাঘ নোট
 নোদন (অপসারণ) নোনতা নেটা (বাঁ হাতী কর্মী)।

অভ্যাস ৮





নিম্নলিখিত সংযুক্তাক্ষরগুলি ব্রেললিপিতে লেখ।

অট্ অন্ট্ অদন্ট্ অনঙ্গ্ অনন্ট্ অন্ধ্ অন্ন্ আড্ড়া আন্টি আনন্দ্ আন্দু (হাতী শিকল)
 ইন্ধন উঠন্ট্ উড্ডীন উত্তেজক্ উথিত্ উদ্ধত উদ্দন্ট্ উন্নত ঝন্ধ (সম্পন্ন) একাট্
 এন্টি এদ্দিন কন্টক্ কন্ঠ কদন্ কদৃন্টি কন্ডন (শস্য থেকে তুষ নিষ্কাশন) কহ্ (কাঁথা)
 কন্দুক (বল) কন্ধ কন্না (করণীয় কাজ) কাড্ভার (হাল) কিল্টি কুক্কুট (মোরগ) কুন্ড
 (গর্ত) কৃতঘ্ন (নিমকহারাম) কৃন্টি (ব্যায়চর্ম) কোদন্ড (ধনু) খন্ড খন্টা খন্দ খাট্
 (টক) খিন্ন (দুঃখিত) খোট্ গাড্ড়া গন্ড (গাল) গন্ধ গিনি ঘন্টা ঘূতান্ন (ঘি ভাত)
 ঘেন্না চন্ডু (মাদক বিশেষ) চন্দন চিত্ চোট্ চৌদ্দ ছন্ড ছন্ন (আচ্ছাদিত) ছিন্ন
 (ছেঁড়া) ছোট্ জান্টা (জ্ঞানসম্পন্ন) জেদ্দ (প্রাচীন পারস্যের ভাষা) ঝাড্ড়া (পতাকা)
 ঝিন্টিকা (ঝাঁটিফুলেরগাছ) টাট্ (ছোট ঘোড়া) ঠাট্ঠা ঠাড্ড়া ডাড্ড়া তদন্ট্ তদ্গত
 (একাগ্র) তন্নতন্ন তিন্দুক (গাবগাছ) তুন্ড (ভুঁড়ি) দন্ধ দন্ড (শাস্তি) দন্ট্ দন্ট্ দৈনন্দিন
 ধন্ধ (সংশয়) নন্দন (পুত্র) নিতান্টি নিন্ডিত।

পাঠ ৫

ওষ্ঠ্য বর্ণ

প-বর্ণের বর্ণগুলি ওষ্ঠ ও অধরের পারস্পরিক স্পর্শে উচ্চারিত হয়। তাই
 এই বর্ণগুলিকে ওষ্ঠ্য বর্ণ বলে।

বর্ণ	বিন্দু	চিত্র
প	১-২-৩-৪	
ফ	২-৩-৫	
ব	১-২	
ভ	৪-৫	

ম ১-৩-৪



অন্তঃস্থ বর্ণ

স্পর্শ বর্ণ এবং উষ্ম বর্ণ অর্থাৎ যে বর্ণের উচ্চারণে উষ্ম বা শ্বাস বায়ুর প্রাধান্য এই দুটির অন্তঃস্থিত বা মধ্যস্থিত বর্ণকে অন্তঃস্থ বর্ণ নাম দেওয়া হয়েছে।

বর্ণ বিন্দু চিত্র

য ১-৩-৪-৫-৬



র ১-২-৩-৫



ল ১-২-৩



ব ১-২-৩-৬



য় ২-৬



বাংলা ভাষায় 'ব'-এর ব্যবহার দ্বিবিধ। একটি স্বাধীনভাবে ব্যবহৃত ও সরাসরি উচ্চারণ বিশিষ্ট এবং অপরটি অন্য বর্ণের সঙ্গে সংযুক্ত অবস্থায় 'ব'-ফলা রূপে ব্যবহৃত হয়। সাধারণ লিখন পদ্ধতিতে উভয় ক্ষেত্রেই একইরকম 'ব' বর্ণ ব্যবহৃত হলেও ব্রেল লিখন পদ্ধতিতে এক্ষেত্রে দুটি সম্পূর্ণ ভিন্ন চেহারার 'ব'-বর্ণ ব্যবহৃত হয়। 'ব' স্বতন্ত্র বর্ণরূপে প্রয়োগ হলে বিন্দু নং ১-২ লাগে। আর ব-ফলার ক্ষেত্রে বিন্দু নং ১-২-৩-৬ লাগে। যেমন :

বিছানা ব + ই + ছ + আ + ন + আ

দ্বারা বিন্দু ৪ + দ + ব + আ + র + আ

অভ্যাস ৯

পটু পইঠা(সিঁড়ি) পণব(ঢোল বিশেষ) পবন পমেটম পরকলা পরভূতিকা ফজর
(প্রতুষ) ফতুর ফলাও ফরমান ফাণ্ডন ফেরত ফরসা ফলক ফালতু ফিস ফিস
ফিকে ফয়সলা ফিরে ফিরে বকুল বরফ বদন বিজন বিলোল বইঠা(নৌকার দাঁড়)
বয়ন ভাগীরথী ভাসমান ভরত ভিখারী ভাত ভারী ভিত ভয় ভাগফল মজুর
মকর মরমী ময়ূর মেয়ে মাফ মূল মুখর যশ যজ্ঞমান যতন যেমন যুথিকা যূপ
যোগান লালিমা লৌহ লওয়াজিম(দরকারী জিনিষ) লেফাফা লবণ।

অভ্যাস ১০

সংযুক্তাক্ষর

পঁচাত্তর পছন্দ পয়গম্বর(দেবদূত) পরম্পরা পরাক্রান্ত পরিপ্লুত পল্লব প্রয়াগ
প্রোজ্জ্বল প্রোভিন্ন(প্রস্ফুটিত) ঝাপ্টা চেপ্টা তপ্ত রপ্ত ফলঙ ফুর্তি লম্ফ গুল্ফ
বুদুদ বৃন্দ বল্লম বিস্কুট বক্তব্য বন্ধু বর্তমান বর্ম বিলম্ব বিশ্ব বদ্বীপ অঘয় দ্বৈত
দ্বিধা দ্বিতীয় ভ্রম ভ্রান্ত আরম্ভ দান্তিক মডুক(ব্যাঙ) মদ্র মদ্য যত্ন কর্তা রাত্রি
লগ্নি।

পাঠ ৬

উদ্ব বর্ণ

শ, ষ, স এবং হ এই চারটি বর্ণকে উদ্ববর্ণ বলে। এই বর্ণগুলির উচ্চারণে
শ্বাসবায়ুর প্রাধান্য থাকে। এছাড়া শ, ষ এবং স এই তিনটি বর্ণের উচ্চারণ মৃদু ও
গাভীযহীন হওয়ায় এদের অঘোষ বর্ণ বলা হয়।

বাংলায় শুদ্ধ ব্যঞ্জন ধ্বনি 'ত' বোঝাবার জন্য একটি স্বতন্ত্র চিহ্ন ব্যবহার হয়
- ৫; একে বলে 'খন্ড ত'; অর্থাৎ শুদ্ধ ব্যঞ্জন বর্ণ বোঝাতে হসন্ত 'ত' না নিখে '৫' লেখা
হয়। ব্রেলে '৫' লিখবার সময় ৪ নং বিন্দু প্রয়োগ করে তার পরবর্তী কক্ষে 'ত' লেখা
হয়। সংযুক্তাক্ষর ছাড়াও ৪ নং বিন্দুর ব্রেলে এটি আর একটি প্রয়োগ।

বাংলা ব্রেল

বর্ণ	বিন্দু	চিত্র
শ	১-৪-৬	
ষ	১-২-৩-৪-৬	
স	২-৩-৪	
হ	১-২-৫	
হসন্ত চিহ্ন	৪	
ড়	১-২-৪-৫-৬	
ঢ়	৫, ১-২-৪-৫-৬	

বাংলা ব্রেল লিখন পদ্ধতিতে এর আগে দ্বিকক্ষ বিশিষ্ট 'ঋ' বর্ণটি পাওয়া গেছে, 'ঢ়' লেখার সময় আগে ৫ নং বিন্দু ব্যবহার করে অব্যবহিত পরের কক্ষে ১-২-৪-৫-৬ লিখতে হবে।

বাংলা বর্ণমালায় কয়েকটি সংযুক্ত বর্ণ আছে। এই বর্ণগুলি বিভিন্ন বর্ণের সংযোগে গঠিত হয়। এগুলির মধ্যে শুধু 'ক্ষ' এবং 'জ্ঞ' ব্রলে আকার দেওয়া হয়েছে। 'ক্ষ' এই বর্ণটি 'ক' ও 'ষ'-এর যোগে গঠিত হয়েছে। এর উচ্চারণ ক + খ-এর মত। গ + ঞ যুক্ত 'জ্ঞ'-র উচ্চারণ গ + গ এর মত।

বর্ণ	বিন্দু	চিত্র
ক্ষ	১-২-৩-৪-৫	



অভ্যাস ১১

শকট শাঁখা শিখর শীল শুকতারা শুভ শৃগাল শেওলা শৈশব শোষক শৌরসেনী
(প্রাচীন ভারতের মৌখিক ভাষা বিশেষ) ষড়ভিঙ্গ (বুদ্ধদেব) আজ্ঞা রাজ্ঞী প্রাজ্ঞ
দুর্জয়ের জ্ঞাত বড়ানন ষাঁড় ষোড়শ সহ সংক্ষেপ সাক্ষর সংজ্ঞা সক্ষম সহোদর
সাহস সিংহ সিত (সাদা) সুষমা সৃজল সেকেলে সোজা সৌদামিনী (বিদ্যা) হইচই
ইয়গ্রীব ইয়রান হাঁসুলী হরষ হাড়মাস হৈম হৃদয় হতাশন।

অভ্যাস ১২

শকুন্ত শাদূল শিষ্য শুদ্ধি শুশ্রূষা শুদ্ধ শৌর্য শ্বাপদ শ্বাস শ্বশান শ্যাম শ্রদ্ধা
শ্লাঘা ষন্ড কুত্মান্ড যত্নবিধি যান্মাষিক ষষ্ঠীরণ (ফুৎকার) সঙ্গীত সম্বরণ সংঘর্ষ
সজ্জন সন্তাস সন্তা সাশ্রয় সিদ্ধি সূচ্যগ্র সূর্য সৃষ্টি শ্রেফ সৈন্ধব সোয়াস্তি ষটীমার
সৌত্র (সূত্র সম্বন্ধীয়) স্তিমিত স্বকীয় স্বত্ব স্বাক্ষর স্বরণ ইন্দ (সীমা) স্যামীক
(উইপোকা) ইন্দ্রব্য হিন্মৎ হৃষ্ট হেস্ত নেস্ত হোত্র হ্যাংলা হুস্ব হ্রেষা (ঘোড়ার ডাক)।

সংযুক্তাক্ষরের ব্রেলে প্রয়োগে দুটি ক্ষেত্রে ছাপা আকারের সাথে ব্রেল
আকারের তফাৎ ঘটে। যেমন সাধারণভাবে লেখায় 'ঝা'
বোঝাতে 'হ' লেখা হয় : বাহ, সহ্য ইত্যাদি। আবার 'থ্য' বা স + থ বোঝাতে লেখা
হয় 'হ' যেমন - স্থান, স্বাস্থ্য, স্থৈর্য ইত্যাদি। কিন্তু ব্রেলে উচ্চারণ অনুযায়ী 'ঝা' এবং
'থ্য' লেখা হয়।

বাহ্য ব + আ + ঙ + ঝ + য

স্থান ঙ + স + থ + আ + ন

অভ্যাস ১৩

স্থান স্থবির স্থাণু অসহ্য গ্রাহ্য স্থৈর্য

অভ্যাস ১৪

চিৎকার ফুৎকার হঠাৎ উৎসব উৎকট উৎকণ্ঠা চমৎকার প্রত্যাৎপন্নমতিত্ব নৈর্ঝাৎ
ঘটোৎকচ তৎক্ষণাৎ ঈষৎ।

পাঠ ৭

সংযুক্তাক্ষর প্রয়োগ বিধির আর একটি লক্ষ্যণীয় নিয়ম হল যখন দুয়ের অধিক ব্যঞ্জন বর্ণ যোগে সংযুক্তাক্ষর তৈরী হয় তখন ৪ নং বিন্দুটি দ্বার ব্যবহার করা হয়। প্রথমে সংযুক্ত অক্ষর সমূহ লেখার আগে একটি ৪ নং বিন্দু লিখে ঠিক তার পরের ঘরটিতে সংযুক্ত বর্ণত্রয়ের মধ্য থেকে উচ্চারণ ধ্বনির ক্রমানুযায়ী প্রথম বর্ণটি লিখতে হবে; এর অব্যবহিত পরের ঘরটিতে আবার একটি ৪ নং বিন্দু লিখে তৎপরবর্তী দুটি ঘরে অবশিষ্ট বর্ণ দুটির উচ্চারণ ধ্বনির ক্রমানুযায়ী লিখতে হবে। যেমন -

রাষ্ট্র র + আ + ৪ + ষ + ৪ + ট + র

অভ্যাস ১৫

তীক্ষ্ণ লক্ষ্মী উচ্ছাস উজ্জ্বল মাহাত্ম্য সাত্বনা মনুনা চন্দ্র স্ত্রী অন্ধ সন্ধ্যা দ্বন্দ্ব
সম্প্রদায় দুঃপ্রাপ্য উষ্ট্র আর্দ্র বস্ত্র।

পাঠ ৮

যতিচিহ্ন

পূর্ণাবিরাম / দাঁড়ি (।)

বিন্দু

২-৫-৬

চিত্র



স্বল্পবিরাম / কমা (,)	২	⠠⠨
অধিবিরাম / সেমিকোলন (;)	২-৩	⠠⠨⠠⠨
অপূর্ণ বিরাম / কোলন (:)	২-৫	⠠⠨⠠⠨⠠⠨
প্রশ্নবোধক চিহ্ন (?)	২-৩-৬	⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨
বিজ্ঞপ্তিবোধক চিহ্ন (!)	২-৩-৫	⠠⠨⠠⠨⠠⠨

ব্রেল লিখন পদ্ধতিতে যতিচিহ্ন বোঝাতে বিন্দুসমূহ বিবিধরূপে ব্যবহার করা হয়েছে।
এবং ব্রেল-এ এই যতিচিহ্নগুলো ব্যবহারের ক্ষেত্রে কিছু নিয়ম স্থির করা হয়েছে।

ব্রেল-এ উপরিউক্ত যতিচিহ্নসমূহ ব্যবহার করতে হলে চিহ্নসমূহের পূর্ববর্তী
শব্দটি লেখার পরে কোন ঘর না ছেড়ে সংশ্লিষ্ট যতিচিহ্নটি লিখতে হবে। এরপর
পরবর্তী নূতন শব্দ সমষ্টি বা বাক্য শুরু করতে হলে উপরিউক্ত সব যতিচিহ্নের ক্ষেত্রেই
যতিচিহ্ন এবং নূতন বাক্যের প্রথম শব্দের মধ্যে একটি ঘর খালি রাখতে হবে।

যেমন -

(১) জল পড়ে, পাতা নড়ে। জ + ল + শূন্য ঘর + প + ড় + এ +,
প + আ + ত + আ + শূন্য ঘর + ন + ড় + এ + ।

(২) পিতা : শীঘ্র যাও; নতুবা বিপদ হবে।

প + ই + ত + আ + (:) + শূন্য ঘর + শ + ঈ + ৪ + ঘ + র + শূন্য ঘর + য
+ আ + ও + ; + শূন্য ঘর + ন + ত + উ + ব + আ + শূন্য ঘর +
ব + ই + প + দ + শূন্য ঘর + হ + ব + এ + ।

যদি অপূর্ণবিরাম বা কোলন (:) ড্যাশের (-) সঙ্গে লেখা হয়, তবে কোলন চিহ্ন লেখার পরবর্তী কক্ষেই ড্যাশ চিহ্ন (পাঠ ৯ দ্রষ্টব্য) লিখতে হবে। উদাহরণ :-

(৩) বা! কি সুন্দর! তোমার নাম কি?

ব + আ + ! + শূন্য ঘর + ক + ই + শূন্য ঘর + স + উ + ৪ + ন
+ দ + র + ! + শূন্য ঘর + ত + ও + ম + আ + র + শূন্য ঘর +
ন + আ + ম + শূন্য ঘর + ক
+ ই + ?

অভ্যাস ১৬

নিম্নলিখিত অংশগুলি যতিচিহ্ন সমেত ব্রেল লিপিতে লেখ।

(১) আয়না দেখে আঁৎকে উঠলুম! এ তো আমার সেই চিরকালে চেহারা নয়। সেই যাকে ছোট বেলা দেখেছিলুম ন্যাড়া মাথা, নাকে সর্দি, চোখ ফুলো! তার পর দেখেছিলুম চুল খোঁচা, নাক খাঁদা, গালেটালে কাজল! এই সেদিনও দেখলুম থাকী পাৎলুন, ময়লা সার্ট, মুখে কালী! এমন কি আজ সকালেও দেখেছি কালো কোট, ঝাঁকড়া চুল, রাগী রাগী ভাব!

(আপদ / লীলা মজুমদার)

(২) একটি মাছি একজন মানুষের কাছে উড়ে এসে বললঃ তুমি সব জানোয়ারের মুরব্বি, তুমি সব কিছুই করতে পার, কাজেই আমাকে একটি লেজ করে দাও।

মানুষটি বললঃ কী দরকার তোমার লেজের?

মাছিটি বললঃ আমি কী জন্যে লেজ চাইছি? যে জন্যে সব জানোয়ারের লেজ আছে - সুন্দর হবার জন্য।

(লেজের কাহিনী / সুকান্ত ভট্টাচার্য)

(৩) লোকে সচরাচর গুটি পোকাকে কীট বলিয়া থাকে; কিন্তু বাস্তবিক গুটিপোকা কীট নহে; পতঙ্গ। অন্ড হইতে নির্গত হইয়া, উহারা কিছুকাল কীটের অবস্থায় থাকে; পরে সহসা উহাদের আকৃতির পরিবর্তন হইতে আরম্ভ হয়। ক্রমে উহাদের

পাখা উঠে এবং উহারা উড়িয়া বেড়াইতে শেখে। গুটিপোকাকার ন্যায় প্রজাপতিকেও ঐরূপ তিন অবস্থায় দেখিতে পাওয়া যায়।

(বোধোদয় / ঈশ্বরচন্দ্র বিদ্যাসাগর)

পাঠ ৯

যতিচিহ্ন	বিন্দু	চিত্র
যোজক / হাইফেন (-)	৩-৬	⋮
ড্যাশ (-)	৩-৬, ৩-৬	⋮ ⋮
ডবল ড্যাশ (- -)	৩-৬, ৩-৬, ৩-৬, ৩-৬	⋮ ⋮ ⋮ ⋮

সাধারণ লিখন পদ্ধতির মতন ব্রেল পদ্ধতিতেও হাইফেন বা যোজক (-) দুইভাবে ব্যবহৃত হয়। যেমন -

(১) আকচা - আকচি (রেষারেখি)

আ + ক + চ + আ + হাইফেন + আ + ক + চ + ই

এখানে হাইফেনের ব্যবহার হয়েছে দুটি শব্দের মধ্যে স্বল্পস্থায়ী যতিচিহ্নরূপে; এক্ষেত্রে প্রথম শব্দটি শেষ হলে কোন ঘর খালি না রেখে ঠিক পরবর্তী ঘরে হাইফেন (৩-৬) প্রয়োগ করতে হবে; পুনরায় কোন ঘর খালি না রেখে অপর শব্দটি লিখতে হবে। আনেক ক্ষেত্রে দুটি শব্দ বা বাক্যাংশের মধ্যে ড্যাশ (৩-৬, ৩-৬) এবং ডবল ড্যাশ (৩-৬, ৩-৬, ৩-৬, ৩-৬) ব্যবহৃত হয়। ব্রেল-এ এই দুটি চিহ্নই হাইফেনের ব্যবহারবিধি অনুযায়ী প্রয়োগ করা হয়।

(২) এছাড়া সাধারণ লিখন পদ্ধতির ন্যায় ব্রেল পদ্ধতিতেও পৃষ্ঠার একটি লাইনে কোন শব্দ সম্পূর্ণ না লেখা গেলে শব্দটির খন্ডাংশ উক্ত লাইনে লিখে এবং ঐ একই লাইনে হাইফেন বা যোজক চিহ্ন (৩-৬ বিন্দু) প্রয়োগ করে পরের লাইনে অবশিষ্ট শব্দাংশ লেখা যায়। তবে ব্রেল লিখন পদ্ধতিতে কেবলমাত্র উচ্চারণের প্রকৃত ঝাঁক অনুযায়ী শব্দাংশ পৃথক করতে হবে। ইংরাজী ভাষায় উচ্চারণের প্রকৃত ঝাঁক অনুযায়ী শব্দাংশ

বাংলা ব্রেল

পৃথক করার একটি স্বীকৃত সর্বজনগ্রাহ্য পদ্ধতি আছে। কিন্তু বাংলাতে এর নিতাস্তই অভাব থাকায় শব্দাংশ পৃথকীকরণের কোন সর্বজনস্বীকৃত পদ্ধতি নেই। সুতরাং এবিষয়ে মতান্তরের অবকাশ রয়েছে। নিম্নলিখিত পদ্ধতিটির ক্ষেত্রে শব্দাংশ পৃথকীকরণে যোজক বা হাইফেনের ব্যবহার শুদ্ধ এবং অশুদ্ধ পদ্ধতিতে করে দেখান হয়েছে।

তাই তাই তাই মামা বাড়ী যাই।

অশুদ্ধ পদ্ধতি : তাই তাই তাই মা-
 মা বাড়ী যাই।

শুদ্ধ পদ্ধতি : তাই তাই তাই মামা-
 বাড়ী যাই।

এছাড়া ছাপা অক্ষরে যদি দুটি শব্দ যোজকের দ্বারা যুক্ত দেখানো থাকে তাহলে ব্রেল লাইনের শব্দ দুটি যোজক চিহ্ন সহ পাশাপাশি লিখতে হবে। ব্রেল লাইনের শেষে কক্ষ খালি না থাকলে যোজক শব্দটির প্রথমটি যদি ভাঙা সম্ভব হয়, লিখিত নির্দেশ মত সেটি ভেঙে যোজক চিহ্ন দিয়ে পরের লাইনে নিয়ে যেতে হবে। নতুবা কক্ষ খালি রেখে সম্পূর্ণ শব্দ দুটি পরের লাইনে লিখতে হবে। যেমন : চলা-ফেরা, কাপড়-চোপড়, সুখ-দুঃখ, কাঠ-ঠোকরা, উত্তর-পূর্ব, হিমালয়-বিজয়ী।

(৩) ড্যাশ এবং ডবল ড্যাশ চিহ্ন ব্যবহার করতে ব্রেলে যথাক্রমে দুটি ও চারটি কক্ষ লাগে। এই ড্যাশ চিহ্নগুলির আগে ও পরের কোন কক্ষ খালি রাখা চলে না। ব্রেল লাইনের শেষে যথেষ্ট কক্ষ খালি না থাকলে ড্যাশ চিহ্নের দুটি ঘর লাইনের শেষে লিখে পরের শব্দটি নতুন ব্রেল লাইনে লিখতে হবে। কিন্তু ড্যাশ চিহ্নের পর যতিচিহ্ন থাকলে সম্পূর্ণ অংশটি নতুন ব্রেল লাইনে নিয়ে যেতে হবে। যেমন :

বিদ্যাসাগর _____ সালের _____ তারিখে _____ গ্রামে জন্মগ্রহণ করেন।
তঁার পিতার নাম _____।

এক্ষেত্রে 'সালের' লেখার পর ডবল ড্যাশ লেখার কক্ষ খালি না থাকলে নতুন ব্রেল লাইনে ডবল ড্যাশ দিয়ে শুরু করা যাবে। কিন্তু 'নাম _____।' এই অংশটি লিখতে গিয়ে ব্রেল লাইনে 'নাম' লেখার পর যথেষ্ট কক্ষ খালি না থাকলে

‘নাম _____।’ সম্পূর্ণ অংশটি নতুন ব্রেল লাইনে নিয়ে যেতে হবে।

অভ্যাস ১৭

ক্রয়-বিক্রয়কারী গোয়াল-খানা বিলে-খালে দু-একটি
ডুলি-পালকি।

অভ্যাস ১৮

(১) এই দৃশ্য দেখে মনে মনে ভাবলাম, — বেশ হয়েছে — এবার আর আরশোলার
দেহ উদর সাৎ করতে হবে না।

(২) ১৮৯১ সালে — জুলাই বিদ্যাসাগর মহাশয়ের — মৃত্যু হয়।

(৩) বিপরীতার্থক শব্দ লেখো :

বন্যা _____; গরম _____; লোকসান _____।

(৪) বিদ্যাসাগর মহাশয় _____ এইসব
পাঠ্যবই রচনা করেন।

(৫) খাও নি? আঃ, ঘুমড়ি হচ্ছে আমার মামার বাড়ি - আদত জলের জায়গা।
সেখানকার যে জল, সে কি বলব তোমায়! কত জল খেলাম - কলের জল, নদীর
জল, ঝরনার জল, পুকুরের জল - কিন্তু মামাবাড়ির কুয়োর যে জল, অমনটি আর
কোথাও খেলাম না।

(৬) রোদে ঘেমে জ-ল, আহ্লাদে গলে জ-ল, গায়ের রক্ত জ-ল, বুকিয়ে দিলে
যেন জ-ল-কটা হল?

(৭) হে চিত্তরঞ্জন, তুমি আমাদের ভাই, তুমি আমাদের সুহৃদ, তুমি আমাদের প্রিয়,-
-অনেক দিন পরে তোমাকে কাছে পাইয়াছি। তোমার সকল গর্বের বড় গর্ব-
-বাঙ্গালী তুমি; তাই ত সমস্ত

বাঙ্গালার হৃদয় তোমার কাছে আজ বহিয়া আনিয়াছে, — আর আনিয়াছি, বঙ্গজননীর
একান্ত মনের আশীর্বাদ, — তুমি চিরজীবী হও! তুমি জয়যুক্ত হও!

(স্বদেশ ও সাহিত্য / শরৎচন্দ্র)

(৮) পরনে বিলাতী মিলের কালো মকমল পাড়ের সূক্ষ্ম শাড়ী, পায়ে সবুজ

রঙের ফুল মোজা—হাঁটুর উপরে লাল ফিতা দিয়া
বাঁধা, বার্গিশ করা পাম্প শু, তলাটা মজবুত ও টিকসই করিতে আগাগোড়া
লোহার নাল বাঁধানো, হাতে একগাছি হরিণের শিঙের হাতল দেওয়া বেতের
ছড়ি,—কয়দিনের জাহাজের ধকলে সমস্তই নোংরা হইয়া উঠিয়াছে,—ইহার
আপাদমস্তক অপূর্ব বারবার নিরীক্ষণ করিয়া কহিল, কাকাবাবু, এ লোকটিকে
আপনি কোন কথা জিজ্ঞেসা না করেই ছেড়ে দিন, যাকে খুঁজছেন সে যে এ
নয়, তার আমি জামিন হতে পারি।

(পথের দাবী / শরৎচন্দ্র)

পাঠ ১০

যতিচিহ্ন	বিন্দু	চিত্র
সাধারণ উদ্ধৃতিসূচক চিহ্ন (“.....”) শুরু	২-৩-৬	
সাধারণ উদ্ধৃতিসূচক চিহ্ন (.....”) শেষ	৩-৫-৬	
অন্তরস্থিত উদ্ধৃতিসূচক চিহ্ন (“.....”) শুরু	৬, ২-৩-৬	
অন্তরস্থিত উদ্ধৃতিসূচক চিহ্ন (.....”) শেষ	৩-৫-৬, ৩	
লঘু (প্রথম) বন্ধনী () শুরু এবং শেষ	২-৩-৫-৬	
গুরু (তৃতীয়) বন্ধনী [শুরু	৬, ২-৩-৫-৬	

গুরু (তৃতীয়) বন্ধনী] শেষ

২-৩-৫-৬, ৩



লুপ্ত চিহ্ন (')

২



(ক) ব্রেল-এ উপরোক্ত চিহ্নসমূহ (উদ্ধৃতি এবং বন্ধনী) এবং তার পরে লিখিত শব্দসমূহের মধ্যে কোন ঘর ছেড়ে যাওয়ার বা খালি রাখার নিয়ম নেই। বই বা অন্যান্য লিখিত নমুনাতে ক্ষেত্রবিশেষে দুইপ্রকার উদ্ধৃতি চিহ্ন (“.....” / ‘.....’) ব্যবহার করা হয়; কিন্তু ঐ লিখিত নমুনাকে ব্রেল লিপিতে লিখবার সময় শুধুমাত্র সাধারণ উদ্ধৃতি চিহ্নই ব্যবহার করতে হবে। কিন্তু যদি একটি বাক্যে একটি উদ্ধৃতি চিহ্ন ব্যবহৃত হয় সেক্ষেত্রে ব্রেল-এ সাধারণ এবং অন্তর্স্থিত এই দুইপ্রকার উদ্ধৃতি চিহ্নই প্রয়োগ করতে হবে। যেমন -

(১) রবি বলে, “আমি ‘আজকাল’ কাগজ পড়ি”।

র + ব + ই + শূন্য ঘর + ব + ল + এ + , + উদ্ধৃতি শুরু + আ + ম + ই + অন্তর্স্থিত উদ্ধৃতি শুরু + আ + জ + ক + আ + ল + অন্তর্স্থিত উদ্ধৃতি শেষ + শূন্য ঘর + ক + আ + গ + জ + শূন্য ঘর + প + ড় + ই + উদ্ধৃতি শেষ + ।

(২) রাজা দশরথের ছেলেরা (চারজন) সাহসী ছিলেন।

র + আ + জ + আ + শূন্য ঘর + দ + শ + র + থ + + এ + র + শূন্য ঘর + ছ + এ + ল + এ + র + আ + শূন্য ঘর + প্রথম বন্ধনী শুরু + চ + আ + র + জ + ন + প্রথম বন্ধনী শেষ + শূন্য ঘর + স + আ + হ + স + ঈ + শূন্য ঘর + ছ + ই + ল + এ + ন + ।

উপরোক্ত বাক্যটিতে যদি চারজন শব্দটি লঘু বন্ধনীর পরিবর্তে গুরু বন্ধনীতে [চারজন]

লেখা হত, তাহলে ২-৩-৫-৬, ২-৩-৫-৬ -এর পরিবর্তে ৬, ২-৩-৫-৬ এবং ২-৩-৫-৬, ৩ লিখতে হবে।

(খ) লুপ্ত চিহ্ন ব্যবহারের ক্ষেত্রে, চিহ্নের আগে এবং পরে অক্ষর লিখতে হবে, অর্থাৎ কোন ঘর খালি রাখা চলবে না। পরে ঘর খালি রাখলে বিন্দু ২-এর অর্থ হবে স্বল্পবিরাম।

যেমন : দু'য়ে পক্ষ

দ + উ + লুপ্ত চিহ্ন + য + এ + শূন্য ঘর + প + ক্ষ

অভ্যাস ১৯

(১) খানিক বাদেই বিড়াল এসে বলল, 'কী করছিস্ লা টুনটুনি?' তখন টুনটুনি পা উঠিয়ে তাকে লাথি দেখিয়ে বললে, 'দূর হ, লক্ষ্মীছাড়া বিড়ালনী।'

(২) [পূর্ণ বাক্যে উত্তর লিখবে]

(৩) [শরৎচন্দ্র তাঁর দিদি 'অনিলা দেবী'র ছদ্মনামে 'নারীর মূল্য' বইটি লিখেছিলেন। বইটি প্রথমে ১৩২০ সালে বৈশাখ-আষাঢ় ও ভাদ্র-আশ্বিন সংখ্যা 'যমুনা'য় প্রকাশিত হয়েছিল। 'নারীর মূল্য' পুস্তকাকারে প্রকাশ করেন প্রথমে এম. সি. সরকার এন্ড সন্স। তখন 'প্রকাশকের নিবেদন'টি সুধীরচন্দ্র সরকারের স্বাক্ষরিত থাকলেও, সেটি শরৎচন্দ্রেরই লেখা। লেখাটি এই _____]

(৪) ক'রে ব'লে হ'লে প্রভৃতি শব্দের উচ্চারণ যথাক্রমে : কোরে বোলে হোলে।

(৫) শব্দ এক লম্ফে জলে প'ড়ে কুমীরের পিঠে চ'ড়ে বসল।

পাঠ ১১

যতিচিহ্ন

বিন্দু

চিত্র

লোপ চিহ্ন (....)

৩,৩,৩

⋮ ⋮ ⋮

তারকা চিহ্ন (*)

৩-৫, ৩-৫

⋮ ⋮

তির্যক চিহ্ন (/)

৩-৪



(ক) ব্রেল-এ লোপ চিহ্ন ব্যবহারের পূর্বে ও পরে একটি করে ঘর খালি ছেড়ে যেতে হবে। কিন্তু যদি বাক্যের একদম শেষে লোপ চিহ্ন ব্যবহৃত হয় এবং লোপ চিহ্নের পরে কোন বিরাম চিহ্ন লেখা হয়, সেক্ষেত্রে লোপচিহ্ন (৩,৩,৩) এবং বিরাম চিহ্নের মাঝে কোন ঘর খালি রাখা হয় না।

(১) খাই খাই আহা -

খ + আ + ই + শূন্য ঘর + খ + আ + ই + শূন্য ঘর + লোপচিহ্ন +
শূন্য ঘর + আ + হ + আ + র + এ + ড্যাশ

(২) খাওয়াব আজব খাওয়া,।

খ + আ + ও + য + আ + ব + শূন্য ঘর + আ + জ + ব + শূন্য
ঘর + খ + আ + ও + য + আ + , + শূন্য ঘর + লোপ চিহ্ন +
।

অভ্যাস ২০

(১) কবি প্রথমেই বলেছেন :

“এ কথা মানতেই হবে যে, আজকার দিনে পৃথিবীতে পশ্চিমের লোক জয়ী হয়েছে। পৃথিবীকে তারা কামধেনুর মত দোহন করেছে, তাদের পাত্র ছাপিয়ে গেল। অধিকার ওরা কেন পেয়েছে? নিশ্চয়ই সে কোন একটা সত্যের জোরে।”

(শিক্ষার বিরোধ / শরৎচন্দ্র)

(২) আমার বাল্যকালের কথা মনে পড়ে।

... সেদিন ভিত থাকে কাঁচা, কল্লনা হয় অসংযত উদ্দাম; সেদিন বইয়ে

-পড়া ভালো-লাগা চরিত্রের পরিস্ফীত বিকৃতিকেই সদন্তে প্রকাশ করাকে মনে হয় যেন নিজেরই অনবদ্য মৌলিক সৃষ্টি।.....

শরৎচন্দ্র।

তারকা চিহ্ন (*)

তারকা চিহ্নের ব্যবহার সাধারণতঃ পাদটীকা নির্দেশ করে। ব্ৰেলে লেখার সময় যে শব্দের সাথে তারকা চিহ্ন যুক্ত থাকে সেই শব্দটি লেখার পর একটি কক্ষ খালি রেখে বিন্দু নং ৩-৫ ৩-৫ পাশাপাশি দুটি ঘরে লিখে একটি কক্ষ ছাড়তে হবে। এরপর বাক্যটি লেখা শেষ হলে নতুন ব্ৰেল লাইনের তৃতীয় কক্ষতে তারকা চিহ্ন লিখে একটি কক্ষ ছেড়ে পাদটীকায় দেওয়া তথ্য লিখতে হবে। পাদটীকার তথ্য শেষ হলে মূল অংশটি আবার নতুন ব্ৰেল লাইন থেকে লিখতে হবে।

অভ্যাস ২১

(১) 'শেষ প্রশ্ন' শরৎচন্দ্রের লিখিত পরিচিত ধারার * উপন্যাস নয়।

* ১৯২৭ সালে (১৩৩৪, শ্রাবণ) রবীন্দ্রনাথ 'সাহিত্যধর্ম' প্রবন্ধে 'অতি-আধুনিক' সাহিত্যের বে-আবুতার বিরুদ্ধে বলেন।

(২) রুশদেশেও শরৎ সাহিত্য প্রচুর সমাদর লাভ করেছে। ভাবতে অবাক লাগে 'গৃহদাহ'-এর অনুবাদের দ্বিতীয় সংস্করণ দুলক্ষ কপি বিক্রি হয়েছে।* এই জনপ্রিয়তার নজির ধরেই এক শ্রেণীর 'স্নব' উচ্চনাশা সমালোচক শরৎচন্দ্রকে তাঁর প্রাপ্য সম্মান দিতে চান না। * রুশ দূতাবাসে কর্মী শ্রী লালকিন্ আমাকে এই তথ্য দেন।

(৩) তাহার পর একদিন বসন্ত প্রভাতে কোয়েল গ্রামের গির্জায় বড় ধুমধামের সহিত ঘন্টা বাজিয়া উঠিল। সমস্ত গ্রামবাসী

বড় জাঁকজমকের সহিত প্রফুল্ল মনে সেই দিকপানে ছুটিয়া
চলিয়াছে--। সেখানে কি হইতেছে তোমরা কেহ জিজ্ঞাসা করিবে কি?
*এই 'কোয়েল' গল্পটি ইংলন্ডের পটভূমিকায় লেখা শরৎচন্দ্রের প্রথম দিকের
একটি রচনা।

পাঠ ১২

সংখ্যাসূচক চিহ্ন

ব্রেল লিখন পদ্ধতিতে সংখ্যা লেখার জন্য অনেক ক্ষেত্রে অক্ষর পরিচায়ক বিন্দু সমষ্টি
লেখা হয়। সেই কারণে অক্ষর এবং সংখ্যার মধ্যে পার্থক্য নির্ণয় করার জন্য সংখ্যা
অথবা সংখ্যা সমষ্টির পূর্বে সংখ্যাসূচক চিহ্ন অবশ্যই প্রয়োগ করতে হবে।



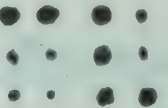
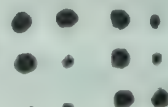
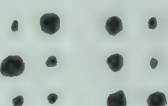
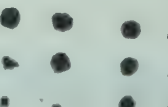
বিন্দু





চিত্র

সংখ্যাসূচক চিহ্ন

৩-৪-৫-৬

এক থেকে দশ পর্য্যন্ত সংখ্যা লিখন :-

১	৩-৪-৫-৬, ১	
২	৩-৪-৫-৬, ১-২	
৩	৩-৪-৫-৬, ১-৪	
৪	৩-৪-৫-৬, ১-৪-৫	
৫	৩-৪-৫-৬, ১-৫	
৬	৩-৪-৫-৬, ১-২-৪	

৭	৩-৪-৫-৬, ১-২-৪-৫	
৮	৩-৪-৫-৬, ১-২-৫	
৯	৩-৪-৫-৬, ২-৪	
শূন্য ০	৩-৪-৫-৬, ২-৪-৫	

ব্রেল পদ্ধতিতে সংখ্যা দ্বয় বা সংখ্যা সমষ্টির আগে একবার মাত্র সংখ্যাসূচক চিহ্ন ব্যবহার করতে হবে। যেমন : ১৩৫ সংখ্যাসূচক চিহ্ন + ১ + ৩ + ৫

ব্রেল-এ সংখ্যা লিখনের পরে স্বল্পবিরাম চিহ্নের (,) ব্যবহার কোন ক্ষেত্রে অক্ষর লিখনের অনুরূপ আবার কোন ক্ষেত্রে স্বতন্ত্র।

(ক) একটি সংখ্যা সমষ্টির মধ্যে স্বল্পবিরাম চিহ্ন থাকলে, ব্রেলে অনুরূপভাবে সংখ্যা সমষ্টির মধ্যে কোন কক্ষ খালি না রেখে স্বল্পবিরাম চিহ্ন প্রয়োগ করতে হবে। যেমন : ৩৫,৩৭০

সংখ্যাসূচক চিহ্ন + ৩ + ৫ + , + ৩ + ৭ + ০

(খ) দুটি স্বতন্ত্র সংখ্যা সমষ্টির মধ্যে স্বল্পবিরাম চিহ্ন থাকলে, প্রথম সংখ্যা সমষ্টির পরে স্বল্পবিরাম চিহ্ন প্রয়োগ করে, একটি কক্ষ খালি রেখে, আবার সংখ্যাসূচক চিহ্ন ব্যবহার করে পরবর্তী সংখ্যা সমষ্টিটি লিখতে হবে। যেমন : ৮৯০, ১২২

সংখ্যাসূচক চিহ্ন + ৮ + ৯ + ০ + , + শূন্য ঘর + সংখ্যাসূচক চিহ্ন + ১ + ২ + ২

(গ) সংখ্যার ক্ষেত্রে অন্যান্য যতিচিহ্নের ব্যবহার লিপির ক্ষেত্রে প্রযুক্ত যতিচিহ্নের

ব্যবহারের অনুরূপ।

অভ্যাস ২২

ব্রেললিপিতে রূপান্তর কর :-

১২ ইঞ্চিতে ১ ফুট; ৩ ফুটে ১ গজ; ২৪ ঘণ্টায় ১ দিন; ৭ দিনে ১ সপ্তাহ; ৩০ দিনে ১ মাস; ১২ মাসে ১ বছর (৩৬৫ দিনে ১ বছর); ১০০ বছরে ১ শতাব্দী।

জ্ঞাতব্য :

(১) ৬নং সংখ্যা ব্যতীত অন্যান্য সংখ্যাগুলি পূর্বপরিচিত কতগুলি অক্ষরের অনুরূপ। সেই কারণে ৬নং সংখ্যার পূর্ববর্তী সংখ্যাসমূহ এবং ৬নং সংখ্যার পরবর্তী সংখ্যাসমূহ মনে রাখবার জন্য সংশ্লিষ্ট সংখ্যাগুলির সঙ্গে সাদৃশ্য অনুযায়ী অক্ষরসমূহকে ক্রমিক পদ্ধতিতে সাজিয়ে দুটি বর্ণ সমষ্টি তৈরী করলে সুবিধা হতে পারে।

অবচদে

গহিজ

১ + ২ + ৩ + ৪ + ৫

৭ + ৮ + ৯ + ০

অ ব চ দ এ

গ হ ই জ

(২) হিন্দীর ন্যায় বাংলাতেও সংখ্যার একটি স্বতন্ত্র ব্যবহার রয়েছে। যেমন, ১লা (পয়লা), ৫মী (পঞ্চমী) ইত্যাদি। হিন্দীতে অনেক স্থানে লিখন এবং উচ্চারণ একইরকম (৫মী, ৬ষ্ঠী) হলেও বাংলাতে লিখন ও পঠনকালে উচ্চারণ সম্পূর্ণ পৃথক। এক্ষেত্রে সংখ্যাসূচক শব্দটি লিখে ঠিক তার পরবর্তী কক্ষটিতে বর্ণটি লিখতে হবে এবং পাঠ করবার সময় প্রচলিত উচ্চারণবিধি অনুসরণ করতে হবে। যেমন : পয়লা সংখ্যাসূচক চিহ্ন + ১ + ল + আ

অভ্যাস ২৩

(১) ১ চন্দ্র। ২ পক্ষ। ৩ নেত্র। ৪ বেদ। ৫ ইন্দ্রিয়। ৬ ঋতু। ৭ সমুদ্র। ৮ বসু। ৯ গ্রহ। ১০ দিক।

(২) ঘড়ির উপর ১২টি সংখ্যা লেখা আছে। এক একটি সংখ্যা এক একটি ঘন্টা। এক একটি ঘরের উপর দিকে ৫টি করে দাগ কাটা আছে, ঐগুলি মিনিটের দাগ। ১২টার পর থেকে মিনিট গোনা শুরু হয়। আবার ১২টায় এসে শেষ হয়।

বড় কাঁটা ১-এর ঘরে এলে ৫ মিনিট। ২-এর ঘরে এলে ১০ মিনিট। ৩-এর ঘরে এলে ১৫ মিনিট। ৬০ মিনিটে ১ ঘন্টা।

(৩) ১লা বৈশাখ। ২-রা জ্যৈষ্ঠ। ৩-রা আষাঢ়। ৪-ঠা শ্রাবণ। ৫-ই ভাদ্র। ৬-ই আশ্বিন। ৭-ই কার্তিক। ৮-ই আগ্রহায়ণ। ৯-ই পৌষ। ১০-ই মাঘ। ১১-ই ফাল্গুন। ১২-ই চৈত্র।

(৪) ১৯৯৩ খ্রীষ্টাব্দের ১৪-ই এপ্রিল ১৪০০ বঙ্গাব্দের সূচনা হয়।

(৫) তোমার দাদা তোমার চেয়ে ৩ বৎসর ৫ মাস ৬ দিনের বড়। তোমার বয়স যদি এখন ১০ বৎসর ১৮ দিন হয়, তবে এখন তোমাদের দু'জনের বয়সের সমষ্টি কত?

(৬) আমার ৫০০-টি জিনিষ চাইঃ ১০০ পুতুল, ২৫ ঘুড়ি, ৫২ দুধের বোতল, ২৩ খেলনা-গাড়ী, ৩৬ গেলাস, ১৫ চায়ের কাপ, ৮৫ কাঁধের ব্যাগ, ৩৫ ছড়ার বই, ১৫ ফ্রক, ২০ রঙের বাক্স এবং ৩০ রেডিও।

(৭) সূর্যের কিরণ ৯৩,০০০,০০০ মাইল দূর থেকে জীবজগতকে পুষ্ট করে।

(৮) এই সালগুলি নকল কর :

১৫৬০-৬৫, ১৮৭৫-৮১, ১৮৭৪-১৯০৪, ৯৮৭-১০২২।

পাঠ ১৩

তির্যক চিহ্ন

তির্যক চিহ্ন বা ইংরাজী ওবলিক্ চিহ্ন ব্রেলে বিন্দু নং ৩-৪ প্রয়োগ করে বোঝান হয়। এই তির্যক চিহ্ন প্রয়োগ করার সময় চিহ্নের আগে বা পরে কোন কক্ষ ছাড়া হয় না।

যেমন : শব্দ/নরম

শ + ৪ + ক + ত + ৩ ৪ + ন + র + ম

তির্যক চিহ্নের আরও অনেকগুলি ব্যবহার রয়েছে। ব্রেলে পদ্য লেখার সময় কিভাবে তির্যক চিহ্ন প্রয়োগ করা হয় তা ১৪ নং পাঠে বিশদভাবে দেওয়া হয়েছে।

এছাড়া সংখ্যা লেখার ক্ষেত্রে, ভগ্নাংশ চিহ্ন নির্দেশ করতে এবং কোন তারিখ লিখতে গিয়ে দিন, মাস ও বছর বোঝাতে তির্যক চিহ্ন ব্যবহৃত হয়। ভগ্নাংশে লব ও হরের তফাৎ বোঝাতে তির্যক চিহ্ন ব্যবহার করা হয়। যদিও ব্রেলে অংক লেখার জন্য একটি সাহিত্য থেকে স্বতন্ত্র চিহ্ন-লিপি ব্যবহার করা হয়। উপরে উল্লিখিত তির্যক চিহ্ন শুধু সাহিত্য অংশের জন্য প্রযোজ্য। যেমন : ২৯/৫/৯৩

২ ৯ / ৫ / ৯ ৩

এক্ষেত্রে সংখ্যা চিহ্ন শুধু শুরুতে দেওয়া হয়।

ভগ্নাংশ প্রয়োগের ক্ষেত্রে ভগ্নাংশের সংখ্যাটি যদি ছাপার হরফে কোন পূর্ণ সংখ্যার থেকে একটি ঘর দূরত্বে থাকে বা পূর্ণ সংখ্যার পাশে থাকে তাহলে ব্রেলে একটি যোজক চিহ্ন পূর্ণ সংখ্যার পর এবং ভগ্নাংশের আগে ব্যবহার করা হয়, কোন কক্ষ ছাড়া হয় না এবং সংখ্যা চিহ্ন শুধু শুরুতে লাগান হয়। যেমন - ২ ১/২

দশমিক চিহ্ন

ব্রেলে সাহিত্য অংশে দশমিক চিহ্নের প্রয়োগ হলে বিন্দু নং ৪-৬ ব্যবহার করা হয়। আগে পিছে কোন কক্ষ ছাড়া হয় না।

অভ্যাস ২৪

- (১) আবদুল লোকটি ছিল - মিথ্যাবাদী / চালবাজ / মজার কথা বলতে ওস্তাদ।
- (২) গোলাপ / গোপলা / লাপগো - এদের মধ্যে কোনটি শব্দ?
- (৩) আগুনে পোড়ালে তামার রঙ হল (সবুজ / লাল)।
- (৪) ধাতু পাওয়ার আগে মানুষ (মাটির / পাথরের) অস্ত্র বানাত।
- (৫) দুখানা (মাটির / পাথরের) চাকা দিয়ে তৈরি হল জাঁতা।
- (৬) একটি বছরের দৈর্ঘ্য হল ৩৬৫ ১/৪ দিন, অথবা ৩৬৫ দিন, ৫ ঘন্টা, ৪৮ মিনিট ও ৪৫.৫১ সেকেন্ড।

- (৭) গান্ধীজীর মৃত্যুর স্মরণে প্রতি বছর ৩০ জানুয়ারী সকাল ১১.০০ থেকে ১১.০১ পর্যন্ত ১ মিনিট নীরবতা পালন করা হয়।
- (৮) একটি নির্বাচনী এলাকার ২/৩ ভোট গণনার পর জানা গেল স্থানীয় দুই প্রতিনিধি ১৮৯, ৭৬৯.- ১৬০, ৩২৩ ভোটের ব্যবধানে রয়েছেন।
- (৯) দুর্ঘটনা - কবলিত গাড়ীটির নম্বর ০৩০/৬৯২।

পাঠ ১৪

বাংলা ব্রেলে পদ্য লেখার নিয়ম

সাধারণতঃ একটি কবিতা যখন ব্রেলে লেখা হবে তখন নতুন ব্রেল লাইনের প্রথম কক্ষ থেকে কবিতার প্রত্যেক লাইন শুরু হবে। কবিতার লাইন যদি ছোট হয় বা পংক্তির গোড়ায় ফাঁক থাকে তাহলেও এই নিয়ম প্রযোজ্য হবে।

একটি ব্রেল লাইনে ছাপা কবিতার লাইনের সম্পূর্ণ অংশ যদি ধরানো না যায় তবে ওই লাইনের অতিরিক্ত অংশটি পরের লাইনের তৃতীয় কক্ষ থেকে লেখা হবে। দুটি স্তবকের মাঝখানে একটি খালি ব্রেল লাইন ছেড়ে দিতে হবে।

অনেক সময় গদ্যাংশের মধ্যে কবিতা থেকে উদ্ধৃতি দেওয়া হয়। কোথাও কোথাও তির্যক চিহ্ন ব্যবহার করে কবিতাংশ বোঝান হয়। এক্ষেত্রে বিন্দু নং ৩-৪-৫ ব্যবহার করা হয় কবিতাংশের শুরুতে আগে-পিছে একটি করে কক্ষ ছেড়ে এবং তির্যক চিহ্নের স্থানে ঐভাবে কক্ষ ছেড়ে। যতিচিহ্নের পর কবিতার লাইন বোঝাতে কক্ষ না ছেড়ে ৩-৪-৫ বিন্দু লেখা হয়। কবিতাংশের উদ্ধৃতি যেখানে শেষ হচ্ছে সেখানে ৩-৪-৫ পর পর দুটি কক্ষে লেখা হবে।

বাংলা কবিতায় নানারকম পরীক্ষা-নিরীক্ষার ফলে কবিতার আকার অনবরত বদলাচ্ছে। ব্রেলে যেহেতু লিখতে অনেক জায়গা লাগে তাই স্থান-সংক্ষেপের জন্য এবং ক্রমবর্ধমান কাগজের মূল্য সংকুলান করতে ব্রেল-লেখক পূর্ণ কবিতায়ও কখনও কখনও ৩-৪-৫ বিন্দুর সাহায্য নেন।

অভ্যাস ২৫

নীচে লেখা কবিতা ও কবিতাংশ নির্দেশ মত অভ্যাস কর :
পূর্ণ কবিতা আকারে লেখ -

(১) তালগাছ এক পায়ে দাড়িয়ে
সব গাছ ছাড়িয়ে
উকি মারে আকাশে।

মনে সাধ, কালো মেঘ ফুঁড়ে যায়,
একেবারে উড়ে যায়;
কোথা পাবে পাখা
সে?

(তালগাছ / রবীন্দ্রনাথ ঠাকুর)

(২) কাঠবেড়ালি! কাঠবেড়ালি! পেয়ারা তুমি খাও? শুড়-মুড়ি খাও? দুধ-
ভাত খাও? বাতাবি লেবু? লাউ? বেড়াল-বাচ্চা? কুকুর-ছানা? তাও?

(খুকী ও কাঠবেড়ালি / নজরুল ইসলাম)

(৩) আকাশের গায়ে কিবা রামধনু খেলে,
দেখে চেয়ে কত লোক সব কাজ ফেলে;
তাই দেখে খুঁত ধরা বুড়ো কয় চটে,
দেখ্ছ কি, এই রঙ পাকা নয় মোটে।

(আবোল তাবোল / সুকুমার রায়)

বিন্দু নং ৩-৪-৫ ব্যবহার করে কবিতার লাইন বুঝে লেখ :

(৪) পালকি চলে।
পালকি চলে।
গগন তলে
আগুন জ্বলে!
স্তব্ধ গাঁয়ে
আদুল গায়ে

রৌদ্রে সারা!

(পালকির গান / সত্যেন্দ্র নাথ দত্ত)

(৫) শালবনে হুল্লোড় —

ওই এল ঝড়,
মাঠ ছেড়ে তাড়াতাড়ি,
চল ভাই ঘর।
দোলা লাগে ডালে ডালে,
ঢেউ জাগে বিলে-খালে,
উড়ে যায় ধুলো-বালি
পথের উপর,
ওই এল ঝড়।

(ওই এল ঝড় / সুনির্মল বসু)

পূর্ণ কবিতার আকারে লেখ :

(৬) হঠাৎ দেশে উঠল আওয়াজ — ‘হো হো, হো হো, হো হো’
চমকে সবাই তাকিয়ে দেখে — সিপাহী বিদ্রোহ!
আগুন হয়ে সারাটা দেশ ফেটে পড়ল রাগে,
ছেলে বুড়ো জেগে উঠল নব্বই সন আগে;
একশো বছর গোলামিতে সবাই তখন ক্ষিপ্ত,
বিদেশীদের রক্ত পেলে তবেই হবে তৃপ্ত!

(সিপাহী বিদ্রোহ / সুকান্ত ভট্টাচার্য)

(৭) ১ আর কিছু নয় ক-এর আঁকড়া,
২ ঠিক হ-এর মতো মাথাটি তার ছাড়া
৩ ঠিক ত, কেউ মাত্রা কেটেছে,
৪ যেন বিসর্গ জোড়া লেগেছে।
৫ ঠিক ৬ কিন্তু মাত্রাটি তার ছাড়া,
৭ যেন মূর্খন্য কাটা আধখান,
৮ ঠিক চ লিখতে ডানদিকে টান।

৮ ঠিক চ লিখতে ডানদিকে টান।

৯ আর কিছু নয় সদ্য যেন (লী) ৯।

রসগোল্লার মতো দেখ শূন্য (০) লিখেছি।।

(শরৎচন্দ্র পণ্ডিত / নলিনী কান্ত সরকার)

(৮) কোটি লক্ষ হাজার শত,
লিখে রাখো মনের মত,
ফি ঘরেতে জোড়া জোড়া
শতের ঘরে এক,
ডাইনে দুটো শূন্য দিয়ে
মজা করে লেখ।

(৯) বিন্দু নং ৩-৪-৫ দিয়ে লেখ :

চডুই, চডুই চডুইটি

ফুডুৎ ফুডুৎ ওড়ে

কড়িকাঠের ফোকর থেকে

বেরিয়ে সে কোন্ ভোরে।

কিচির মিচির বলে কি?

ইচ্ছে করে শিখে নি।

কেমন করে পারি!

ইংরিজি কি বাংলা থেকেও

শক্ত আরো ভারি। (চডুইটি / প্রেমেন্দ্র মিত্র)

ব্রেলে পান্ডুলিপি তৈরীর নির্দেশাবলী

বাংলা ব্রেল শিক্ষার ১৪টি পাঠ শিক্ষার্থীর কুশলতার সঙ্গে আয়ত্ত হলে তাঁকে একটি পান্ডুলিপি প্রস্তুত করতে দেওয়া হয়। এই অংশটিতে ওই পান্ডুলিপিতে আগের ১৪টি পাঠের নিয়মাবলী ছাড়াও আর কি কি নির্দেশ পালন করা প্রয়োজন সে সম্বন্ধে কিছু তথ্য সংযোজন করা হল। এর পরে একটি গদ্যের ও একটি পদ্যের পান্ডুলিপিও

বাংলা ব্রেল

দেওয়া হল যেটি শিক্ষার্থী তৈরী করে পাঠাবেন তাঁর শিক্ষার মান নির্ধারণ করার জন্য।

১) শ্লেট :

ব্রেল লিখন পদ্ধতিতে সাধারণত: দু'প্রকার শ্লেট ব্যবহৃত হয়। (ক) দু'পিঠ ব্যবহার যোগ্য কাঠের শ্লেট (৭ লাইন এবং ৯ লাইন বিশিষ্ট)। যেহেতু এই শ্লেটে দু'পিঠে লেখা যায়, সেহেতু প্রত্যেক পাতায় ডান এবং বাম দু'দিকেই ফাঁকা অংশ (margin) খেয়াল করে রাখতে হবে।

(খ) আমেরিকান ডেস্ক শ্লেট (American Desk Slate with 4 line guide) এবং A-4 writing Frame। এগুলোতে কাগজের একদিকে শুধুমাত্র লেখা হবে। এবং এক্ষেত্রে অনুলেখকদের শুধুমাত্র কাগজের ডানদিকে ফাঁকা অংশ (margin) রাখতে হবে।

২। ব্রেল লিখনের জন্য ব্যবহৃত বিশেষ কাগজ :

ব্রেল পদ্ধতিতে অনুলিখনের জন্য স্থানীয় কাগজের দোকানে যে বোর্ডপেপার (Board Paper) পাওয়া যায় তা ব্যবহার করা যাবে। কলকাতায় সাধারণতঃ Century Board Paper ব্যবহৃত হয়। একটি বড় (১১" x ৯ ১/৪" মাপ বিশিষ্ট) Century Board Paper ছয় ভাগে ভাগ করা যেতে পারে। বই অনুলিখনের সময় একটি বইতে ব্যবহৃত কাগজের মাপ এবং গুণগত সামঞ্জস্য আগাগোড়া একইরকম রাখার জন্য অন্ততঃ পক্ষে ৭৫টি (পঁচাত্তরটি) একই মানের এবং মাপের পৃষ্ঠা আগেই সংগ্রহ করতে হবে।

৩। বইয়ের নামাঙ্কন পত্র সংক্রান্ত নিয়ম :

ব্রেল লিখন পদ্ধতিতে, বিশেষতঃ বাংলা ভাষায় প্রচলিত লিখন পদ্ধতির তুলনায় অনেক বেশী কাগজ লাগে বলে সাধারণতঃ ব্রেল পদ্ধতিতে অনুলিখিত বইগুলো একাধিক খন্ডে বিভক্ত থাকে। এক্ষেত্রে একই বইয়ের প্রতিটি ব্রেলখন্ডের জন্য আলাদা নামাঙ্কন পত্র তৈরী করতে হবে। নামাঙ্কন সংক্রান্ত সমস্ত তথ্য একটি পাতায় লেখা বাঞ্ছনীয়। এর মধ্যে বইয়ের নাম, উপনাম (যদি মূল বইতে কিছু থাকে), লেখকের নাম, প্রকাশকের নাম ও ঠিকানা, সংশ্লিষ্ট ব্রেলখন্ডটির নম্বর, ব্রেল লিখনে বইটির মোট পৃষ্ঠা সংখ্যা, মূল বইটির মুদ্রিত পৃষ্ঠার কোন অংশটি (পৃষ্ঠা সংখ্যানুযায়ী)

সহায়ক সংস্থা বা ব্যক্তির নাম এবং ব্রেল অনুলিখনের সময় ইত্যাদি যাবতীয় তথ্য এই পৃষ্ঠায় উল্লেখ করতে হবে।

নামাঙ্কন পত্রের নমুনা

ইন্দ্রধনু

(১৩৯৯)

সম্পাদনা :

লীলা মজুমদার

সলিল লাহিড়ী

প্রকাশক শিশু সাহিত্য পরিষদ প্রকাশনী-র সৌজন্যে

৮/৪-এ, পন্ডিতিয়া রোড,

কলিকাতা - ৭০০ ০২৯।

গ্রন্থ স্বত্ব ১৩৯৯ বঙ্গাব্দ

দুটি ব্রেল খন্ডে সম্পূর্ণ

প্রথম ব্রেল খন্ড

ব্রেল পৃষ্ঠা ১ - ৬০

ছাপা পৃষ্ঠা ১ - ৩৫

বাংলা ভারতী ব্রেলে লিখেছেন স্বেচ্ছাসেবিকা

কুমারী শিখা মজুমদার

সোসাইটি ফর দ্য ভিসুয়ালী হ্যান্ডিক্যাপড্ কলিকাতা

এই সংস্থার সৌজন্যে দৃষ্টিহীন পাঠকের জন্য প্রদত্ত

১৯৯৩ খ্রীষ্টাব্দ

দ্রষ্টব্য : নামাঙ্কন পত্রের প্রত্যেকটি লাইন পাতার মাঝখানে লেখা বাঞ্ছনীয়। সুতরাং প্রতিটি লাইন লেখার আগে মুদ্রিত বইয়ের অক্ষর গুনে নিয়ে, ব্রেল পদ্ধতিতে সেটা লিখবার জন্য কতটি কক্ষ (cell) দরকার হবে প্রথমে তা হিসাব করে নিতে হবে তারপরে সেই হিসাব অনুযায়ী লিখলে নামাঙ্কন পত্র কেন্দ্রস্থলে লেখা সম্ভব হবে।

৪। সূচীপত্র :

যদি মুদ্রিত বইতে সূচীপত্র থাকে তাহলে ব্রেল বইতেও সূচীপত্র রাখতে হবে। তবে যে খন্ডে যতটুকু অনুলিখন সম্ভব হবে, সূচীপত্রেও ততটুকুই স্থান পাবে।

সূচীপত্র পৃষ্ঠার নমুনা :

সূচীপত্র

বিষয়	পৃষ্ঠা
আপদ	১
লীলা মজুমদার	
ভূটি	৬
সত্যজিৎ রায়	
কলকাঠি মাহাত্মা	১৫
আশাপূর্ণা দেবী	
খুন করতে হবে	২৯
ধীরেন্দ্র লাল ধর	

সূচীপত্রের পৃষ্ঠার বিষয় এবং পৃষ্ঠা নম্বরের মধ্যে চারটি কক্ষের বেশী কক্ষ খালি থাকলে ৫ নং বিন্দু দিয়ে বিষয়কে পৃষ্ঠা নম্বরের সাথে যোগ করে দিতে হবে। বিষয়ের পরের কক্ষ এবং পৃষ্ঠা নম্বরের আগের কক্ষ খালি রাখতে হবে।

দ্রষ্টব্য : সময় এবং যথাযথ উপকরণের অভাবে সাধারণতঃ মানচিত্র বা অন্যান্য ছবি ইত্যাদি ব্রেল খন্ডে দেওয়া যায় না। এক্ষেত্রে সূচীপত্রের শেষে মুদ্রিত বইয়ের মানচিত্র বা ছবিগুলোর মুদ্রিত পৃষ্ঠা সংখ্যা দিয়ে দিতে হবে।

৫। উৎসর্গীকরণ বা কৃতজ্ঞতাস্বীকার :

ব্রেল পদ্ধতিতে একটি পৃথক পৃষ্ঠায় এটি লিখে দিতে হবে।

৬। একদিকের ফাঁকা আংশ বা মার্জিন (Margin) :

অনুলিখনের সময় ব্রেল পৃষ্ঠার ডান প্রান্তে কমপক্ষে দুই ইঞ্চি জায়গা বাঁধাইয়ের জন্য খালি রাখতে হবে। অনুরোধ রক্ষার্থে ব্যক্তিগত ভাবে কিছু লিখতে হলে অনুলেখক এ ব্যাপারে স্বাধীনতা পেতে পারেন। প্রতিটি ব্রেল পৃষ্ঠার ওপরে এবং নীচে এক লাইন বা আধ ইঞ্চি খালি জায়গা ছাড়তে হবে।

৭। পৃষ্ঠাসংখ্যা - পৃষ্ঠার উপরে বাঁ প্রান্তে ব্রেলখন্ডের পৃষ্ঠাসংখ্যা এবং পৃষ্ঠার নীচে বাঁ প্রান্তে মুদ্রিত অংশে সংশ্লিষ্ট লাইনগুলোর পৃষ্ঠা সংখ্যা লিখতে হবে। অনেক সময় মুদ্রিত বইয়ের দুটি পৃষ্ঠার অংশ বিশেষ ব্রেলখন্ডের একটি পৃষ্ঠায় লেখা হয়। এক্ষেত্রে মুদ্রিত পৃষ্ঠা সংখ্যা দুটিরই উল্লেখ করতে হবে। (উদাহরণ - ১১, ১২)।

৮। শিরোনাম :

সঙ্কলনের সুবিধার জন্য অধ্যায়ের নাম প্রতিটি ব্রেল পৃষ্ঠার প্রথম লাইনে দেওয়া বাঞ্ছনীয়। এবং ঐ একই লাইনে লেখা পৃষ্ঠা সংখ্যা এবং অধ্যায়ের শিরোনামের মধ্যে কমপক্ষে তিনটি শূন্য কক্ষ (Blank cell) অবশ্যই রাখতে হবে। অধ্যায়ের নাম বড় হলে প্রয়োজন মত ছোট করে নিতে হবে।

৯। শূন্যস্থান :

গদ্য অনুলিখনের সময় অনুচ্ছেদ শুরু করতে গেলে মার্জিনের পরে দু'টি শূন্য কক্ষ রেখে তৃতীয় কক্ষ থেকে শুরু করতে হবে। যদি মুদ্রিত বইতে খালি জায়গা থাকে, তবুও ব্রেল লিখন পদ্ধতিতে কোন স্থানে খালি রাখা বাঞ্ছনীয় নয়। কবিতার ক্ষেত্রে প্রতিটি লাইন প্রথম কক্ষ থেকেই শুরু করতে হবে। এবং যদি ঐ লাইনে কবিতার পঙক্তিটি সবটা লেখা সম্ভব না হয় তবে বাকি অংশ পরের লাইনের তৃতীয় কক্ষ থেকে

লিখতে হবে। কবিতার প্রতিটি স্তবক (Stanza) আরম্ভ করার আগে একটি লাইন সম্পূর্ণ শূন্য রাখতে হবে।

১০। সমাপ্তি সূচক চিহ্ন :

একটি উপবিভাগ শেষ হলে ৩ নং বিন্দু পরপর ১২ বার পাতার মাঝে লিখতে হবে।

অধ্যায়ের সমাপ্তি বোঝাতে ৬ নং এবং ৩ নং বিন্দু পরপর ১২ বার পাতার মাঝখানে লিখতে হবে। উভয় প্রকার সমাপ্তি সূচক চিহ্নের পূর্বে এবং পরে একটি করে লাইন সম্পূর্ণ খালি রাখতে হবে। প্রত্যেকটি ব্রেলখন্ডের শেষ পৃষ্ঠায় ‘..... নং খন্ড সমাপ্ত’ লিখতে হবে। এবং ‘সমাপ্ত’ কথাটি শুধুমাত্র সংশ্লিষ্ট বইটির অন্তিম ব্রেল খন্ডে লেখা হবে।

১১। নিশ্চিতকরণ :

ব্রেল পদ্ধতিতে ছোটখাট ভুল হলে এবং বিন্দুগুলো নিশ্চিত করতে হলে মৃৎশিল্পীদের ব্যবহৃত কাঠের ছোট দণ্ড ব্যবহার করা চলতে পারে। তবে ভুলের সংখ্যা যদি বেশী হয়, সেক্ষেত্রে ব্রেল পৃষ্ঠাটি বাতিল করে পুনরায় লেখাই বাঞ্ছনীয়।

১২। অসমাপ্ত শব্দাংশ পরের পঙক্তিতে লেখার বিধি :

ইংরাজী ভাষার মত বাংলা ভাষায় Syllable বা উচ্চারণের সঠিক ঝাঁক অনুযায়ী শব্দ বিভাজনের কোন সাধারণ এবং সর্বজনগ্রাহ্য নিয়ম নেই। সুতরাং কোন লাইনের অসমাপ্ত শব্দ পরের লাইনে লেখার সময় শব্দের সঠিক বিভাজন বাংলা ব্রেল অনুলেখকদের কাছে একটি বিরাট সমস্যা। এক্ষেত্রে ধ্বনি, অর্থ এবং সর্বোপরি যারা ব্রেল বই ব্যবহার করবেন তাদের সুবিধার কথা মনে রেখে এই পরিস্থিতিতে কাজ করতে হবে।

১৩। খন্ডবিভাজন :

ব্রেল খন্ড ব্যবহারের এবং বাঁধাইয়ের সুবিধার জন্য পঁচাত্তর (৭৫) পৃষ্ঠার বেশী হওয়া বাঞ্ছনীয় নয়। সুতরাং কোন বই করবার আগে সংশ্লিষ্ট বইটি থেকে দশ পৃষ্ঠা ব্রেল পদ্ধতিতে লিখে দেখতে হবে মুদ্রিত বইয়ের কত পৃষ্ঠায় স্থান পেয়েছে। এবং সেই সংখ্যা দিয়ে সমগ্র মুদ্রিত পৃষ্ঠা সংখ্যা ভাগ করে নিলে খন্ড বিভাজনে মোটামুটি ঐক্য বজায় রাখা সম্ভব হবে।

দ্রষ্টব্য : সাধারণতঃ কোন অধ্যায় বা উপ-অধ্যায় খন্ড শেষ করার জন্য আদর্শ বলে বিবেচিত হয়। তবে সবসময় মুদ্রিত বই এবং ব্রেলখন্ডের বিভাজনে সেই আদর্শ অবস্থা বজায় রাখা সম্ভব নয়। সেক্ষেত্রে কোন বিষয় আলোচনার সমাপ্তি বা বিষয়ের পরিবর্তনে খন্ডের সমাপ্তি ঘটাতে পারা যাবে।

১৪। বিন্দুর রক্ষাকবচ :

ব্রেল বইয়ের বিন্দুগুলো যথাযথরূপে রক্ষা করা আবশ্যিক। এক্ষেত্রে বই অনুলিখন শেষ হলে বইয়ের শুরুতে একটি এবং শেষে একটি বিন্দু দ্বারা চিত্রিত কাগজ (Protection Paper) দিয়ে বাঁধাই করতে হবে।

১৫। পৃষ্ঠা নির্দেশিকা :

পাঠকের সুবিধার জন্য প্রায় ১৪" লম্বা এবং ১/২" চওড়া একটি সিল্ক অথবা সূতীর ফিতা বই বাঁধাইয়ের সময় বইতে পৃষ্ঠা নির্দেশের জন্য লাগিয়ে দিতে হবে।

১৬। ব্রেল বই বাঁধাই সংক্রান্ত নিয়ম :

সাধারণ বই বাঁধানোর দোকানে ব্রেল বই বাঁধাতে দিলে একটু সতর্ক থাকা প্রয়োজন। ব্রেল বইয়ের উপর কোন চাপ দেওয়া চলে না কারণ তাতে বিন্দু চেপে যাবার সম্ভাবনা। আর কয়েকটি ব্রেল পৃষ্ঠার পর পরই সরু বোর্ডের টুকরো দিয়ে সেলাই করে দেওয়া হয় যাতে বইটি সমান উঁচু থাকে। একটি নমুনা আগে দেখে নেওয়া ভালো।

১৭। মুদ্রিত নামাঙ্কন পত্র (Print Label) :

একটি সাদা কাগজে ব্রেল নামাঙ্কন পত্রে লেখা তথ্যসমূহ মুদ্রিত করে (টাইপ করে বা হাতে লিখে দিলেও চলবে) বাঁধাই ব্রেলখন্ডের মলাটের একপাশে আঠা দিয়ে আটকে দিতে হবে।

১৮। নীচের পান্ডুলিপিটি ব্রেলে লেখ।

নেহেরু বাল পুস্তকালয়

স্বর্গ ভ্রমণ

ও

অন্যান্য গল্প

লীলাবতী ভাগবত

ছবি যতীন দাস

অনুবাদ - ইন্দ্রাণী সরকার

ন্যাশনাল বুক ট্রাস্ট, ইন্ডিয়া

গ্রন্থস্বত্ব ১৯৭০

দয়ার দান

একদা এক উদার ও দয়ালু রাজা ছিলেন। তিনি সর্বদাই তাঁর প্রজাদের মঙ্গল-চিন্তা করতেন, চাইতেন সবাই সুখে শান্তিতে বাস করুক, কারো মনে যেন কোন অশান্তি না থাকে। প্রজাদের সত্যিকার অবস্থা যাচাই করবার জন্যে তিনি ছদ্মবেশে শহরময় ঘুরে বেড়াতে লাগলেন।

ছদ্মবেশে ঘুরতে ঘুরতে একদিন তিনি এক অদ্ভুত দৃশ্য দেখলেন। এক চাষী বলদের বদলে তার স্ত্রীকে লাঙ্গলে জুড়ে দিয়ে খेत চষছে। দেখে রাজার রক্ত গরম হয়ে উঠল। রাগ সামলাতে না পেরে তিনি তেড়ে গিয়ে বললেন, “এটা হচ্ছে কি? তোমার কি বলদ নেই? তুমি এই স্ত্রীলোকটিকে দিয়ে খेत চষাচ্ছ কেন?”

চাষী শান্তভাবে উত্তর দিল, “ও আমার স্ত্রী।” “তোমার স্ত্রী!” রাজা রাগে ফেটে পড়লেন। “স্ত্রীকে তুমি কি ভাব — দাসীবাঁদী না ভারবাহী পশু?” “এ কথা

তোমার মুখেই সাজে। তোমরা বড়লোক, তোমাদের জুড়ি গাড়ি আছে, অভাব কি জিনিস — তা তোমরা জান না। আমি এত গরীব হয়ে পড়েছি যে পেট চালাতে বলদগুলো পর্যন্ত বেচতে হয়েছে। কিন্তু আমি চাষী, বাঁচতে গেলে আমাকে জমি চষতেই হবে। তাই স্ত্রীকে এই কাজে লাগিয়েছি। আর সেজন্য তার কোন অভিযোগও নেই।”

এই কথায় রাজা মোটেই সন্তুষ্ট হলেন না। তিনি জোর দিয়ে বললেন, “আমি এ কিছুতেই বরদাস্ত করব না। তুমি যা কিছুই বল না কেন, একটি স্ত্রীলোককে এইভাবে কাজে লাগানোকে আমি অমানুষিক কাজ বলে মনে করি। হালের বলদ কেনবার জন্যে যত টাকা লাগবে আমি দিতে রাজি, কিন্তু তুমি এই মুহূর্তে স্ত্রীলোকটিকে এ কাজ থেকে রেহাই দাও।”

চাষী চটে গিয়ে বলে উঠল, “কে হে তুমি আমাকে এইভাবে হুকুম করবার? তোমার টাকাই বা আমি নিতে যাব কেন? আমি তো আর ভিখিরি নই।”

“আমার বোনকে লাঙ্গল থেকে মুক্তি দাও”, রাজা শাস্তভাবে অনুরোধ করলেন।

চাষী হো হো করে হেসে উঠল, “পাতানো বোনের জন্যে দরদ যদি এত উথলেই ওঠে, তাহলে তার জায়গাটা তুমিই নাও না কেন? তুমি যদি একাজ করতে রাজি থাকো তাহলে এখনি আমি আমার স্ত্রীকে ছেড়ে দিচ্ছি।”

রাজা তৎক্ষণাৎ রাজি হলেন। চাষী আর কোন উপায় না দেখে নিজের স্ত্রীকে ছেড়ে দিয়ে রাজাকে লাঙ্গলে জুতে দিল। রাজা লাঙ্গল চষতে লাগলেন। কায়িক পরিশ্রমে তিনি অভ্যস্ত না থাকায় জমির কিছু অংশ খুব খারাপ চষা হল। ফসল পাকলে, দেখা গেল জমির এই অংশের ফসলের শীষ খুব ছোট আর খেলো।

চাষী রেগেমেগে তার বৌকে বলে উঠল, “তোমার পাতানো ভাই-এর কান্ডখানা দেখেছ? কাজে ফাঁকি দিয়েছে বলে ফসলের এই হল।”

কিন্তু ফসল কাটা হলে দেখা গেল, শীষের প্রতিটি কোষে শস্যকণার বদলে মুক্তো ফলেছে।

“অযথা তুমি আমার ভাইকে যা তা বললে, দেখ, সে কত ভালো ফসল

ফলিয়েছে - মুক্তোর ফসল।” চাষীর বৌ আনন্দে আত্মহারা হয়ে বলে উঠল। চাষীর অনুশোচনা হল।

“তোমার ভাই নিশ্চয়ই যাদু জানে। তার অলৌকিক ক্ষমতা আছে! এ মুক্তো আমরা নিতে পারি না। এইগুলো যে ফলিয়েছে, তারই। তাকেই ফিরিয়ে দিতে হবে।”

“সে কি করে সম্ভব? তুমি তো লোকটির নাম পর্যন্ত জানো না।” “এ মুক্তো আমাদের নয়। এ আমরা কিছুতেই রাখতে পারি না, আমি এগুলো রাজার কাছে নিয়ে যাব।”

মুক্তোগুলোকে একটা পুটলিতে বেঁধে তারা রাজ-প্রাসাদের দিকে রওনা হল, প্রাসাদে পৌঁছে তারা সোজা রাজ-দরবারে গিয়ে হাজির। দরবারে রাজামশাই তাঁর দু পাশে মন্ত্রী ও সভাসদদের নিয়ে বসেছিলেন।

চাষী আর তার বৌ মুক্তোর পুটলি নিয়ে সিংহাসনের দিকে এগিয়ে রাজামশাইকে সাষ্টাঙ্গে প্রণাম জানাল। প্রণাম সেরে তারা এক সঙ্গে বলে উঠলো, “হে মহারাজ, আমরা”

কথাটা পুরো না হতেই তারা নির্বাক হয়ে গেল। রাজা আর কেউ নয়, সেই আগন্তুক, যে জোর করে চাষীর বৌকে সরিয়ে নিজেকে লাঙ্গলে জুতেছিল।

চাষী তোতলাতে লাগল, “এ কি! এ যে মহারাজ! একেই আমি বলদের মতো খাটিয়েছি! আমার ক্ষমা নেই।”

তারপর সে হেঁট হয়ে রাজার পায়ের ওপর বারবার মাথা খুঁড়তে লাগল, “হে মহারাজ, আমায় ক্ষমা করুন, আমি মহা ভুল করেছি, আমাকে ক্ষমা করুন।”

রাজামশাইও তাদের চিনতে পেরে সামান্য একটু হেসে বললেন, “তোমরা ক্ষমা চাইছ কেন? আমার প্রজাদের যে কি সমস্যা সেটা জানবার সুযোগ তোমরাই আমাকে দিয়েছ। তোমাদের সাহায্য করতে পেরে সত্যিই আমি খুব খুশি।”

মুক্তোর পুটলিটা রাজামশাই-এর পায়ের কাছে রেখে চাষী বলল, “আপনার চষা জায়গাতেই এই মুক্তোগুলো ফলেছিল। এগুলো আমাদের নয়। দয়া করে এগুলো আপনি পারিশ্রমিক হিসেবে গ্রহণ করুন।”

রাজামশাই রাজি হলেন না। তিনি বললেন, “এই মুক্তো তোমাদেরই — তোমাদের হাড়ভাঙ্গা খাটুনি আর দিন-রাত্তির মেহনতের ফল।”

চাষী তবুও কিছুতেই মুন্ডোগুলো নিতে রাজি হ'ল না, বলল, “আপনার ভালবাসা ও সহনভূতির জোরেই এ মুন্ডো ফলা সম্ভব হয়েছে, আমার মতো হৃদয়হীন লোকের এ কাজ নয়।”

রাজামশাই এবার মুন্ডোর পুঁটলিটা তুলে নিয়ে চাষীর বৌ-এর দিকে এগিয়ে গিয়ে বললেন, “আমি তোমাকে বোন বলে সম্বোধন করেছি। আমার উচিৎ তোমাকে ভাই-ফোঁটার উপহার দেওয়া। তুমি কি দয়া করে ভায়ের এই সামান্য উপহারটুকু নেবে?”

চাষী বা তার বৌ কেউই উপহারটি আর ফেরৎ দিতে পারল না। এই ভাবেই বিবাদ মিটে গেল।

— সমাপ্ত —

যেমন পাজি তেমনি বোকা

রবীন্দ্রনাথ ঠাকুর

যেমন পাজি তেমনি বোকা,

গোবর-ভরা মাথা,

লোকটা কে যে ভেবে পাচ্ছি না তা।

কবে যে কী বলেছিল ঠিক তা মনে নাই,

আচ্ছা ক'রে মুখের মতো জবাব দিতে চাই;

কী যে জবাব, কার যে জবাব যদি মনে পড়ে —

প্রাণ ফিরে পাই ধড়ে।

হাতে পেলে দেওয়াই নাকে খত,

স্ত্রীর ছিঁড়ে দিই নথ।

রাস্কেল সে, পাজির অধম, শয়তান মিটমিটে;

দিন রাত্তির ইচ্ছে করে ঘুষু চরাই ভিটেয়।

বদমাশকে শিক্ষা দেব - অসহ্য এই ইচ্ছে

মনকে নাড়া দিচ্ছে।

লোকটা কে যে পষ্ট তা নয়, এই কথাটাই পষ্ট —
অতি খারাপ, নিতান্তই সে নষ্ট।

পথের মোড়ে যদি পেতেম দেখা,
মনের ঝালটা ঝেড়ে নিতেম যদি থাকত একা।

বুকটা ভ'রে অকথ্য সব জমে উঠছে ঢের,
লক্ষ্য মনে না পড়ে তো কাগজ করব বের,
যেখানে পাই নাম একটা করব নির্বাচন —
খালাস পাবে মন।।

SVH Manual for English Braille Transcribing

Ruma Chatterjee

Foreword

Just as a flame of knowledge is passed on from person to person, aware or unaware, this manual owes a great debt to the US Library of Congress Washington DC Publication titled Instruction Manual for Braille Transcribing by Maxine B. Dorf and Earl R. Scharry, 1979. A small group of sighted volunteers in Calcutta by sheer chance, got a copy of the above-stated publication at a time they were searching wildly for a logical method of learning English Braille. That group of volunteers has expanded now, have motivated many more volunteers to learn through correspondence course till a need was felt to Indianize the lesson contents and hence this manual. This logic of teaching English Braille has been applied in teaching Bengali Braille also and a Manual has found shape to be included in this publication.

The most noteworthy point remains that dedication of a few sighted volunteers who applied their quiet hours, intelligence, involvement and enthusiasm has added a human touch to the otherwise uninteresting subject of braille forced on sightless persons through rote-learning.

May this manual touch many more volunteers to share their vision in building reading material for their sightless brethren.

Introduction

The Braille System

The braille system is a simple arrangement of six embossed dots that allows a blind person to read via the sense of touch. During its 165-year history this system of literacy for the sightless citizens has gained worldwide recognition and survived numerous efforts at modification, refinement and even outright overthrow. Todate this system represents a code of symbols for literature, science & mathematics, music and computer.

English Braille

Touch Reading

System of touch reading was first evolved from an eight-dot "night-writing" code created by Charles Barbier for the French army. Considering the limitations of this system for blind persons, Louis Braille, a Frenchman first developed the present six-dot configuration responding to tactile sensitivity of a finger-tip.

Louis Braille (1809 - 1852)

The youngest son of a saddler, Louis Braille at the age of three years met with an accident while playing with his father's pruning knife. This caused loss of his vision first in one eye and then in the other. The heart-breaking loss of the Braille family proved providential for the blind and brought a quiet revolution in the world of written communication. The code carries the name of Braille, the inventor of alphabet for the blind.

Despite the easy access to print through recorded material it cannot replace braille as the basis for literacy for both information and recreation. To be literate one must learn the conventions of a written language : its structure, spelling and punctuation. The other advantages of braille include immediate and random access to the written word, skimming, labeling, filing, reading tables and reading technical material. Above all, braille is the only viable reading method available to deaf-blind persons. Sources used for the preparation of this manual :

1. Pierre Henri. The Life and Work of Louis Braille 1809-1852. Pretoria, South African National Council for the Blind, 1987, 93 p.
2. World Braille Usage. Washington DC, Library of Congress, 1990 124 p.
3. Maxine B. Dorf and Earl R. Scharry.
Instruction Manual for Braille Transcribing. Washington DC, Library of Congress, 1979, 138 p.
4. NBA Bulletin. New York, National Braille Association.
5. Code of Textbook Formats and Techniques, 1977, Louisville, American Printing House for the Blind, 1985, 226 p.
6. Swarn Ahuja. Bharti Brel Sikshak (Hindi). Bombay, National Association for the Blind, 1989, 79 p.
7. J. M. Gill. Equipmet for Visually Disabled People : An International

Guide. London, Royal National Institute for the Blind (RNIB), 1992.

Guidelines for a sighted transcriber on use of this Manual

: This manual is designed primarily for use of sighted volunteers who would enrol with the SVH-NSPB Braille Transcription weekly class or for the Braille Home Study Course through correspondence.

: Before joining this course the student must have the following items ready : a copy of this manual; braille paper; a braille desk slate and stylus; a braille eraser; and a standard dictionary, preferably Webster's Dictionary.

: This course is intended to familiarize the student thoroughly with the braille system, braille contractions and their usage, and with the rules of braille transcribing. Considering the distance between the student and the teacher an Alphabetical Index of Braille Signs, a list of Typical and Problem Words showing applicability of contractions in parentheses and guidelines for an Indian standard Format have been enclosed for use of students.

: The entire course is divided into fourteen lessons. Students should first read thoroughly the rules and examples given in each lesson and understand them. Then they should attempt at writing the drills and exercises given in each lesson and submit to the teacher for examination and correction. After the teacher has examined the submitted work, a detailed note will be sent to the student pointing out any errors marked and making helpful comments; and a new assignment will be made.

: Braille or 'Blind Literature' as termed by the Posts & Telegraph Department Guide in India is postage free. After finishing the brailled material the student should either enclose it in an envelope or staple it after folding. The address label should contain the following declaration in bold letters on top : **BLIND LITERATURE Post Free**. This material is delivered via Book Post hence the envelope should be either tied with a string or stapled for inspection of the postal department.

: Commonly available braille slates in India are nine line, 36 cell, interlined wooden desk slates manufactured at the National Institute for the Visually Handicapped (NIVH), Dehradun and sold at a subsidized price. Due to irregularity of supply it will not be possible for the student to procure a slate and stylus directly in time.

English Braille

: For admission into the course, obtaining equipment, mailing of exercises and any other queries, write to :

Ms Hena Basu, Hon Secretary, Society for the Visually Handicapped, 12, Dover Road, Calcutta - 700019.

: For instructions on how to handle a slate and punch dots a demonstration is arranged where the student has to be present on the first day. During this session a bunch of braille paper is given to the students.

LESSON ONE

The Braille Alphabet

1. Braille is a system of embossed characters formed by using combinations of six dots consisting of two vertical columns of three dots each and known as the braille cell. Each braille character is formed by one or more of these dots and occupies a full cell or space. For convenience the dots of the braille cells are numbered.

2. There are two methods for transcribing into braille - by braille writer, and by slate and stylus. The braille writer has six keys corresponding to the braille cell. Since it is expensive and difficult to acquire a standard Indian braille writer machine, instruction for this course has been framed with impression of a braille slate.

3. While using braille slate writing is done from right to left so that when the page is turned over it can be read from left to right. For this reason dots 1, 2 and 3 are written at the right-hand side of the braille cell and dots 4, 5 and 6 at the left-hand side. Thus for writing in one braille cell the top right-hand dot is numbered 1, the middle right-hand dot No. 2 and lower right-hand dot is No. 3. The top left-hand dot is No. 4, middle left-hand is No. 5 and lower left-hand dot is No. 6.

The First Ten Letters of the Alphabet

The first ten letters of the alphabet are formed from the upper and middle dots of the cell and are the foundation of the system. The letter a is represented by dot No. 1; b by dots 1-2; c 1-4; d 1-4-5; e 1-5; f 1-2-4; g 1-2-4-5; h 1-2-5; i 2-4; j 2-4-5. The point to note here is that in this line dots of only upper two rows have been used to form characters from a to j and dots 3 and 6 have not been used at all. Learn and memorize the above letters by dot number and configuration.

For Slate

a b c d e f g h i j

a - dot 1 ⠠ f - dots 1 - 2 - 4 ⠠

b - dots 1 - 2 ⠠ g - dots 1 - 2 - 4 - 5 ⠠

c - dots 1 - 4 ⠠ h - dots 1 - 2 - 5 ⠠

d - dots 1 - 4 - 5 ⠠ i - dots 2 - 4 ⠠

e - dots 1 - 5 ⠠ j - dots 2 - 4 - 5 ⠠

Drill 1

In order to familiarize yourself thoroughly with the first ten letters of the alphabet, write the following words in braille. Begin from cell one of line one each word and continue writing. Leave one cell completely blank between words. Count the cells before the braille line ends whether the next word can be accommodated in full. If not, then carry the word to the new braille line. Proofread your brailled matter with print, letter by letter before you mail it for correction. These instructions apply to all Drills and Exercises unless directed otherwise.


English Braille


abbe abide acid acacia accede ache adage age ahead
 aid bad badge baggage beach bead beige beef bid
 bide cabbage cadí café cage cede chef chic chief
 dad decide deface die dice each egg edge edifice
 facade face fig fief gag gaff gage hag head
 hedge high hide ice idea if jag jade jig


The Second Ten Letters of the Alphabet


The second ten letters of the alphabet are formed by adding dot No. 3 to each of the first ten. Thus, k is formed by adding dot No. 3 to a, l by adding dot No. 3 to b, and so on.


k l m n o p q r s t


k - dots 1 - 3 


p - dots 1 - 2 - 3 - 4 


l - dots 1 - 2 - 3 


q - dots 1 - 2 - 3 - 4 - 5 


m - dots 1 - 3 - 4 

r - dots 1 - 2 - 3 - 5 

n - dots 1 - 3 - 4 - 5 

s - dots 2 - 3 - 4 

o - dots 1 - 3 - 5 

t - dots 2 - 3 - 4 - 5 

Drill 2

Learn the second ten letters and, for practice in their use, write the following drill and submit.

kettle kennel keel kite kneel kitchen knob knife
 label lair lack lake lamp leader leaf learn
 lice lodge magpie major manager mansion march
 meat melon mess monk napkin needle notes night
 noise object offer orange ostrich parrot palm package
 possessor phrase prison rapport rascal recitation rifle
 roster saffron scarf smile spoon selfish sonnet tragic
 taste thank trio tomato

The Six Letters of the Alphabet

The letters u, v, x, y and z are formed by adding dots 3 and 6 to the first five letters. Thus, u is formed by adding dots 3 and 6 to a, and so on. The letter w, dots 2 - 4 - 5 - 6, does not fit into this pattern, because braille was devised by a Frenchman, and the French alphabet does not contain the letter w.

u v w x y z

u - dots 1 - 3 - 6



x - dots 1 - 3 - 4 - 6



v - dots 1 - 2 - 3 - 6



y - dots 1 - 3 - 4 - 5 - 6



w - dots 2 - 4 - 5 - 6



z - dots 1 - 3 - 5 - 6



English Braille

Drill 3

When you have learned the final six letters of the alphabet, write the following words for practice.

quote	quite	quilt	quack	undo	uncle	ultimatum
value	vacillate	vaccine	vertigo	vaguely	victory	weird
way	wound	xerox	xebec	xylem	xylophone	
yield	yellow	youth	zyme	zoological	zephy	zip
zebra	quay	quote	quiz	queen		

EXERCISE ONE

Prepare the following exercise and submit it to the teacher for correction. Centre "exercise one" on the first line of each page. Begin from first cell and take a new line for each phrase. Write your name in both braille and longhand at the end of the exercise.

arrives on time	focus attention
comes in quietly	newly learned skills
works in correct place	uninterrupted trials
enforces classroom rules	waste valuable time
communicates clearly	blood circulates
wrap the wire	home sweet home
sheets of sandpaper	quotable quotes
check the length	performance analysis
trim the top	teach a new task
bamboo strips	turn the knob
soft inner layer	sequence of steps
handfuls of sawdust	hit a nail
rolls of gauze bandage	six textbooks
flock of birds	queue up
chant a mantra	safe water supply

yogic pranayama

flexible timetables

himalayan adventure

wonders of the world

gangetic delta

horror of dracula

LESSON TWO**Capitals, Paragraphs and Punctuation Signs****Composition Signs**

In braille, there is no separate alphabet for capital letters. Instead capitalization is indicated by use of a special capital sign, dot 6, and is known as composition signs. It is placed immediately before the braille character to indicate a change in typeface. To indicate that all the letters of a word are capitals the double capital sign, dot 6, is placed in two consecutive cells immediately before the word. When proper names, such as McKENNA or MacDONALD are written in capital letters in print, in braille single capital that is dot 6 will be placed at the beginning of the word and the double capital that is dot 6 in two consecutive cells will be placed before the second part of the word without preceded or followed by a cell gap.

For instance, in the word Sweta, dot 6 will be used only before S. Similarly in RAJA double capital or dot 6 in two consecutive cells before R should be placed. In McMahon, dot 6 should be placed before two M without any cell gap. In MacDONALD a single dot 6 before M and a double dot 6 before D should be placed without a cell gap.

Drill 4

Anita	AHMEDABAD	Rahul Sankrityayan
DOCTOR FAUSTUS	Brahmaputra	A TRAIN TO PAKISTAN
Mount Everest Islands	McWilliams	Andaman and Nicobar
NASA	J N U	Gangotri
MacDANIEL	SANTINIKETAN	Solar Energy
NATIONAL ANTHEM	Priyadarshi Ashoka	Tenzing Norgay

Paragraphing







In braille each paragraph begins from cell 3 leaving cells 1 and 2 blank

English Braille

at the beginning of the braille line. The running text is carried over to the next braille line from the first cell.

Punctuation Signs

As in print, braille contains a special set of characters to represent punctuation signs. The order and spacing of braille punctuation signs should follow print, unless otherwise specified. Punctuation signs are formed using the lower two rows of dots in the braille, dots 2-3-5-6. These signs are never preceded by a cell gap but must always be followed by only one cell space. Learn the following punctuation signs:

full stop or period		<i>dots 2-5-6</i>	
comma	,	<i>dot 2</i>	
semicolon	;	<i>dots 2-3</i>	
colon	:	<i>dots 2-5</i>	
question mark	?	<i>dots 2-3-6</i>	
exclamation point	!	<i>dots 2-3-5</i>	

Drill 5

Practise writing the following sentences. Treat each sentence as a paragraph.

I want six items: scissors, buttons, screws, nails, nuts, bolts.

Anjali, take a memo: Call Jai Datta at twelve noon; see Mani Apte at six.

Is Rina a graduate from BHUBANESWAR UNIVERSITY?

Give me back my birthday gift books!

Nanda does twirl a baton nicely.

EXERCISE TWO

I love all animals: cats, dogs, calves, pigs, goats, lambs, etc.

My sister wants a big blue umbrella.

Take my book; hold my coat!

Turn on a radio at once; an unusual report is on.

Quiet, Minu, I am afraid! An ugly man knocks at my door.

The man is exquisitely built.

Does she want a banana?

Does he want my old Bicycle?

Help! Help! My leg is hurt!

Rana loves poetry; give Tina prose.

Does Ashok love his daughter Chumki?

Bablu has five dresses: blue, gray, beige, black, coral.

Aerobic is out and yoga is in, in America.

Yoga work out videos are among the top selling exercise tapes.

Fairy Tales of Hans Christian Anderson are fantastic!

The Parliament of Religions opens in the Hall of Columbus, Chicago.

I looked round for an explanation, and was nearly as much astonished as the speaker herself: it was SYLVIE whom Lady Muriel was leading to the piano!

My father had a small Estate in the Nottinghamshire; I was the third of five sons. He sent me to Emanuel College in Cambridge, at Fourteen Years old, where I resided three years, and applied myself close to my studies: But the charge of maintaining me being too great for a narrow Fortune; I was bound Apprentice to Mr. James Bates, an eminent surgeon in London, with whom I continued four years; and my Father






English Braille

now and then sending me small sums of money, I laid them out in learning Navigation, and other parts of the Mathematicks, useful to those who intend to travel, as I always believed it would be some time or other my Fortune to do.

Everything that is essential for life is available in great abundance on the earth. Living creatures need air in order to breathe and air is plentiful. They must drink water and numerous sources of drinkable water exist, such as streams, lakes, springs, ponds. They must eat food. Food comes from plants, and plants are abundant over large areas of land. This easy availability of air, water and plants has brought about the proliferation of life that we see around us. Besides billions of humans, the world is full of innumerable microbes, insects, birds and animals.

LESSON THREE

Punctuation Signs

apostrophe	'	dot 3	
opening double quotation mark	"	dots 2 3 6	
closing double quotation mark	"	dots 3 5 6	
opening single quotation mark	'	dots 6 and 2 3 6	
closing single quotation mark	'	dots 3 5 6 and 3	

opening parenthesis

(dots 2 3 5 6



closing parenthesis

) dots 2 3 5 6



opening bracket

(dots 6 and 2 3 5 6



closing bracket

) dots 2 3 5 6 and 3



Apostrophe

As in print, in braille dot 3 is used to indicate apostrophe without preceded or followed by a blank space. If a capital letter is preceded by an apostrophe, the braille sign should be placed before the capital sign.

Opening and closing of Double Quotation Mark

To indicate quoted matter within a running text in print normally double quote mark is used to open and close. To transcribe this dots 2 3 6 are placed in the cells immediately before the matter starts and dots 3 5 6 are placed at the end of the quoted matter without space but after the closing sign a space is left blank.

Opening and closing of single quotation mark. Normally single quote marks are used to show matter quoted within a quotation. Hence opening single quote mark dots 6 and 2-3-6 and closing single quote mark dots 3-5-6 and 3 will be placed to indicate matter enclosed already within another quoted matter. For example, "Birch bark is known as 'Bhojpatra'". Opening quote sign is always preceded by a cell space and closing quote sign is always followed by one blank space.

English Braille

Parentheses, commonly known as round brackets and bracket or known as square bracket are opened preceded by a space gap and closed followed by a space gap. Braille equivalents for brackets and single quote marks are formed by using dots from two braille cells.

Drill 6

Practise writing the following sentences, treating each as a paragraph.

"Stay" is a charming word in a friend's vocabulary.

'Tis He alone who can such blessings send.

The glory of friendship is not the outstretched hand, nor the kindly smile, nor the joy of companionship; it is the spiritual inspiration that comes to one when he discovers that someone else believes in him and is willing to trust him with his friendship.

A visitor to the White House once asked President Lincoln, "What is your definition of a friend?" "My definition of a friend?" the Great Emancipator repeated slowly: "One who has the same enemies you have."

"Of course, it doesn't really weep. It's almost the end of September now and time for the snows, but when it is less cold a kind of juice oozes from the stalk. It's very sweet and attracts ants. That's why people say it weeps. It's called 'Rudanti' (one who weeps, in Hindi), a corruption of the original name. 'Rudravanti'. It's a very important medicinal plant. This place is full of medicinal herbs. Do you see this green bush? It burns well like dry sticks, and has a lovely fragrance. Why, I haven't yet told you about the 'Ganga tulsi'.

'Come on,' said the boss. "Look Sharp!"

The Hyphen, Dash and Double Dash. The hyphen, dash and double dash are represented in braille as follows:

hyphen - dots 3 6 ⠠⠨

dash — dots 3 6 and 3 6 ⠠⠤⠠⠤

double dash —— dots 3 6 and 3 6 and 3 6 and 3 6



oblique / dots 3 4



The Hyphen

As in print, the principal uses of a hyphen are to divide words between lines and to separate the parts of compound words. When dividing a word between lines or pages, the division should be made between syllables. It is desirable that a transcriber should always consult a dictionary for splitting of a word by syllable. For example, the word flow-er has splitting mark in Webster's dictionary between w and e. The transcriber before approaching the end of braille line should count cells remaining and to write the word flower must have enough cells to put flow and hyphen sign and write er in the next line. If cells are not found adequate then the entire word should be carried to the next line. The hyphen sign is never preceded or followed by a blank space.

Whenever a hyphen appears at the end of print line, it becomes necessary for the transcriber to determine whether it has been used to divide the word between syllables or whether it separates the components of a hyphenated compound word. In the former case, the hyphen must be dropped from the braille transcription unless it comes at the end of the braille line also. In the latter case, the hyphen must be retained in braille even though it does not fall at the end of the line. Examples:

some-where at the end of a print line some-should be writtenn as one word somewhere in the braille line. Self-expression, it should always be written as a hyphenated word whether at the beginning, centre or end of a braille line.

Compound words are constantly being coined by authors, and many of these will not be found in the dictionary. Therefore, if a hyphen appears at the end of a print line, and the word cannot be found in the dictionary either as one word or as a hyphenated compound word, it should be treated as a compound word, and the hyphen should be retained in the transcription. Examples :

English Braille

thrice-scrubbed school-aged life-long short-lived culture-wide

A double capital sign placed before a compound word indicates that all the letters of the word are capitals; and therefore the double capital sign should not be repeated after the hyphen. Examples :

REALITY-CONSCIOUSNESS-BLISS

FREE-FRANK-FEARLESS

Sometimes hyphens are used to indicate omitted letters in a word. When this is done in print, an equal number of hyphens one after another without a blank space should be used in braille.

Example : Indian Airlines has a five- or six-trip— a-week pilot.

The Dash

A dash can usually be distinguished from a hyphen in print by its greater length. However, since print does not always clearly differentiate between the two symbols, the transcriber may have to decide from the context of running text which symbol to use. This can be done by keeping in mind that the function of the hyphen is to join, whereas the function of the dash is to separate.

In braille no space should be left either before or after a dash, with two exceptions: it may appear either at the beginning or at the end of a line; and it should be followed by a space if it ends an incomplete sentence. Of course, if in the latter case the dash is followed by punctuation or closing quote mark that is lower signs with dots 2 3 5 6, no space should be left between the two. Although a dash may begin or end a line, it should never be divided between lines. If a dash would fall at the beginning of a braille line, and be followed by a space or by other punctuation which is followed by a space, the last syllable of the preceding word must be carried over, since the dash, as a mark of punctuation, should be in contact with a word with either dot 1 or 4.

The Double Dash

When a dash represents an omitted word or name, a double dash should be used in braille and should be spaced and punctuated as a word. Example :

Use of dash to indicate two separate thoughts.

The discovery of India — What have I discovered?

Use of double dash to indicate omitted work.

—please bring me a glass of water, my son?

Drill 7

Practise writing the following sentences treating each as a paragraph.

This all-embracing, all-transcending love comes first.

"Look at the snow-capped peaks," he said excitedly.

The Ganga flows in a northerly directions here - hence Gangotri.

As though it would eat me alive —

Nothing bursts—only the intensity of rainfall is high.

If you—find it, —you give me a ring and I'll send my secretary round to get it.

What is called—desk-lamp is, naturally,

—lamp to give—light to—persons at

—work—desk

a shout, a gust, a peal—of laughter

a loaf, a slice, a piece—of bread

a piece—of advice

a glass, a bottle, a litre—of milk

a spot, a speck, a pool—of blood

The super fast train in India is named — —

The first Prime Minister of India- — — — also wrote — — —

EXERCISE THREE

All budget items (see report on fiscal policies) presuppose rigid economy.

Our daily intake of water (in the form of water, tea, coffee, milk, juice, soup, etc.) is only about a couple of litres.

This shallow part of the sea, adjacent to the coast, is called "the Continental Shelf".

English Braille

"To the point where the last pine grows, the area is called Chirbas (abode of pines); upto the last birch Bhujbas (abode of birches), and the treeless region, where there are only bushes and seasonal flowers, is called Pushpabas (abode of flowers). The area beyond Gaumukh, which is all rock, is called Tapovan (land of austerity). You'll see it all for yourselves tomorrow morning."

"Oh, I know that story. Satyavati's father said, My daughter's son must ascend the throne. Seeing his father Santanu's sorrow, Bhishma made a vow that he would never marry."

The elf replied, "I live in a sun's ray. This morning I came down the ray on a ladder with my friends, to go to a toy shop. We started playing hide-and-seek."

We have seen that water exists on the earth in three forms, e.g., vapour (in air), liquid (in oceans, lakes and streams), solid (in glaciers).

What is a Friend? I'll tell you. It is a person with whom you dare to be yourself. Your soul can go naked with him. He seems to ask you to put on nothing, only to be what you really are.

When you are with him, you do not have to be on your guard. You can say what you think, so long as it is genuinely you.

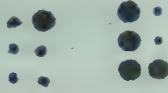
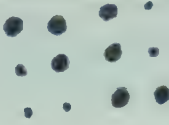

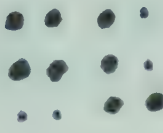


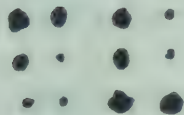
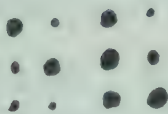
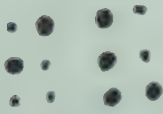
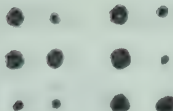
He understands those contradictions in your nature that cause others to misjudge you. With him you breathe freely—you can avow your little vanities and envies and absurdities, and is opening them up to him they are dissolved on the white ocean of his loyalty.

He understands. —You can weep with him, laugh with him, pray with him—through and underneath it all he sees, knows and loves you.

LESSON FOUR

CARDINAL NUMBERS

There are no special braille symbols for cardinal numbers. Instead, numbers are expressed by the letters a through j preceded by a special braille composition sign, known as the number sign (dots 3 4 5 6)

- | | | | |
|----|---|-----|--|
| 1. |  | 6. |  |
| 2. |  | 7. |  |
| 3. |  | 8. |  |
| 4. |  | 9. |  |
| 5. |  | 10. |  |

When a figure of numbers comes in contact with comma, colon and/or hyphen the number sign should not be repeated. However when a figure of numerals is followed by other marks of punctuation such as the dash, question mark or parenthesis then the number sign must be repeated following such marks. This sign must always be placed before a number which follows a space.

Although numbers joined by the hyphen do not require a second number sign, if the hyphen joining two numbers falls at the end of the braille line, the number sign should be repeated in the beginning of the new braille line.

Since the number sign in braille is a composition sign and has no equivalent symbol in print it cannot be used to indicate the word "number" or "No." or the print number sign #. The latter should be transcribed in braille by the abbreviations "No" followed by a blank space and then dots 3 4 5 6 and the corresponding braille number.

When in print a number is preceded by an apostrophe, the apostrophe

English Braille

represents a missing number and therefore the number sign dots 3 4 5 6 should precede dot 3 without any cell gap.

When plural numbers are shown in print with the "S" in braille before the "S" an apostrophe or dot 3 should be inserted. Example: 1950s. First dots 3 4 5 6 then the corresponding braille number 1 9 5 0 then dot 3 and 2 3 4 for s.

Drill 8

Write each new line giving number sign as shown in print.

1. In 1988 McDonald's found itself in the eye of an environmental storm.
2. A WHO study shows that every year 400 to 700 million people are exposed to danger from pollution.
3. Please buy for me: 100 pairs of vests, 50 pairs of woolen socks, 25 pieces of sun-hats, 36 rolls of tissue, 4 torches, 7 rucksacks, 80 feather-jackets, 19 pairs of trekking shoes.
4. The teacher directs: Add Six 7s, Class."
5. Mr Ghosh has three cars—'89 Maruti, '92 Contessa and '82 Padmini.
6. Copy all dates on a fresh page :
1560-65, 1875-81, 1878-1904, 987-1022.
7. Locate catalogue # 58-9403
8. Sherpa Tenzing Norgay was born on 29 May 1914 and climbed Mount Everest on 29 May 1953.
9. India has more than 6000 km of coastline along Bay of Bengal.
10. Abundance of rainfall in India has led to a luxuriant growth of plants and enabled our population to reach 700,000,000 and head towards 1,000,000,000.
11. He cites textbook code 9(2).

The Oblique Stroke

In braille oblique stroke is represented by dots 3-4 and has a number of uses. First it is used in print to show abbreviations such as c/o care of, B/S Bill of Sale. This sign should be used without preceded or followed by a cell gap, wherever this stroke appears in print except

where it is used in connection with dates, sterling coinage or in poetry to separate poetic lines.

Date: When a date is indicated by the number of the month, day and year, separated by the oblique stroke in print, hyphen or full stop mark, the corresponding numbers are used in braille separated by the hyphen, with only one number sign preceding the entire group. Example : 12/6/93 or 12-6-93 or 12.6.93.

Poetic line : When poetry is written in prose form, or extracts of some poetic lines in a prose text, indicated with an oblique stroke to separate the poetic lines, this oblique stroke is shown in braille by dots 3-4-5, preceded and followed by a space. Two of these symbols, unspaced, must be inserted one space after the last word of the poetic passage. Example:

When one knows thee,/then alien there is none,/Then no door is shut.

Fraction : In writing fractions in braille, the fraction line is always represented by dots 3-4, the same as the oblique stroke. This symbol is used to separate the numerator and the denominator, and the number sign here is used only once in the beginning.

EXERCISE FOUR

Number your pages in braille at the last cells of the left-hand margin on slate of line one. Write EXERCISE FOUR in double capitals on the centre of the page. Transcribe your name in braille at the end of the exercise. Follow this procedure in all subsequent exercises.

1. Cuba (see map on page 153) has a sunny climate.
2. Diaz (1450?-1500) made Portugal Supreme at Sea.
3. Did you wait for a No. 42 or a No. 44 bus?
4. Only a few books get critical approval. (See Saturday Literary Supplement of the Statesman).
5. Mr. Subramanyam collects text books; he has 200 on meteorology, 200 on Greek philosophy, 50 on music, 39 on sociology, 26 on botany, 43 on physiology.
6. 1967-68 academic progress at Presidency College surpasses all prior records.
7. Since 1980, the Board has filed 36 court cases under the Water

English Braille

(Prevention and Control of Pollution) Act, 1974 but could register only one court case against Dinesh Distillery in 1991 under Air (Prevention and Control of Pollution) Act, 1981 because of the Board's lack of infrastructure to deal with air pollution.

8. The lower reaches of the Ganga estuary are the populated zones of the Calcutta metropolitan area, comprising a riverine length of about 100 km from where 910,000 cubic metres of water are withdrawn daily for drinking and industrial purposes. The city's drainage system takes 80,000 cubic metres away and returns 700,000 cubic metres of polluted water to the river a day from 175 drain outfalls on the left bank and 171 on the right bank.

9. As in Somalia, people in Kalahandi starve to death. This Orissa district, spread over 11,772 sq km, has a population of nearly 16 lakhs; a forest area of about 5,000 sq km and a slightly higher net sown area, only 23 industrial units which employ 500 persons.

LESSON FIVE

CONTRACTIONS

To save space and facilitate reading, certain groups of letters appearing frequently in the English language are represented in braille by special characters known as contractions or signs. These signs may utilize one or two cells and may represent whole words, parts of words, or both. There are definite rules governing the use of contractions, and these will be discussed as the various types of contractions are introduced.

Single-letter contractions

The first type of contractions which will be discussed is the one cell Whole-word sign represented by single letter of the alphabet. Since the letters a, i and o are themselves used as one-letter words these have not been included in this group of contractions. Memorize thoroughly the following list of contractions.

b - but	h - have	p - people	v - very
c - can	j - just	q - quite	w - will
d - do	k - knowledge	r - rather	x - it
e - every	l - like	s - so	y - you

f - from	m - more	t - that	z - as
g - go	n - not	u - us	

Note that all these words, with the exception of it and as, are represented by their initial letters.

These contractions should be used to represent the words for which they stand, regardless of the part of speech involved.

The following tables show some examples where these contractions can be applied and where they should not be applied with reasons.

Single - letter word	To be applied
in proper names :	
W-Will	Will Rogers
M-More	Thomas More

In contact with apostrophe following the contraction symbol :

c't	can't	x'd	it'd
c's	can's	x'll	it'll
s's	so's	x's	it's
t'd	that'd	y'd	you'd
t'll	that'll	y'u	you'll
t's	that's	y're	you're
w's	will's	y've	you've

Single-letter word	Not to be applied	Reason It will read as
canopy	c	copy
can (milk can)	c	-
butter	b	bter
doing	d	ding
do (music note)	d	-
everyday	e	eday

English Braille

goes	g	ges
justice	j	jtice
liked	l	led
moreover	m	mover
nothing	n	nhing
peopled	p	ped
soap	s	sap
so (music note)	s	-
thatch	t	tch
bus	u	bu
willing	w	wing
merit	x	merx
has	z	hz

When an apostrophe sign precedes a contraction symbol :

d'you	y	dy
-------	---	----

These contractions may be joined to other words by the hyphen to form genuine compound words, whether such compound words are written all on one line or divided between lines. Example : like-wise.

Although these contractions require only a single cell, they represent a whole word; and when such words are fully capitalized, they should be preceded by the double capital sign. Example : AS YOU LIKE IT

Note that the one-letter words A, I and O require only a single capital sign in a fully capitalized passage.

Drill 9

1. It's true that Ram graduates from college next June.
2. Will you sew new buttons on my old coat?
3. A milk-can blocks every exit at James More's Dairy.
4. "Deposit all milk-cans on my left," the man tells all patrons.
5. If you make a will, I hope you'll not give your son that cozy cottage on Willmot Road.

6. Ronald can play do, re, mi on my trumpet.
7. He snubs me, but I will not do likewise, as I feel no ill will.
8. A primitive people's tools seem crude.
9. It'll take a Seek if you go that way.
10. Self-knowledge is wisdom.

Whole Word Contractions for And, For, of, The and With

and dots 1-2-3-4-6 or p + dot 6 ⠠

for dots 1-2-3-4-5-6 or q + dot 6 ⠡

of dots 1-2-3-5-6 or r + dot 6 ⠢

the dots 2-3-4-6 or s + dot 6 ⠣

with dots 2-3-4-5-6 or t + dot 6 ⠤

These signs are used to represent either whole words or parts of words.

When used as whole word and when two or more of them appear in sequence, these contractions should follow one another without a space gap. Also the word a following any of these and, for, of, the, with should follow without a space. However if there is a natural pause between these whole word contractions then these should not be joined. Examples: "I will live with and provide for the forlorn old man."

English Braille

In this sentence 'with' should be followed by a cell gap before 'and' but 'for' 'the' can be joined unspaced.

"I will give the student I am fond of a new book". Here 'a' should be preceded by a space after 'of'.

If two of these signs follow one another, but punctuations or composition signs intervene between them, they should not be joined. Therefore when two or more of these signs follow one another in titles, headings or other material written all in capital letters, they should not be joined, and the double capital sign should be repeated before each. Example:

AS

YOU

LIKE

IT

Part-word Contractions for And, For, Of, The and With

In general these signs should be used as parts of words wherever the letters they represent occur. Thus the sign for and is used in "hand" and "Anand"; the sign for for is used in "forget" and "effort"; the sign for of is used in "off", "often", "sofa" and "roof"; the sign for the is used in "then", "therapy" and "theory", and the sign for with is used in "withhold" and "wither".

Note that preference should be given to the contraction which saves the greater amount of space; the sign for with is used in 'wither' rather than the.

Also a braille contraction should not be used if some of the letters comprising it fall into a prefix and the rest fall into another syllable which constitutes all or part of a root. Examples :

: Component parts of a compound word such as 'twofold'.

: prefix or suffix and the root or base word like 'profess', 'profile'.

Drill 10

1. My wreck of a sofa looks as if it came from Holland with the Pilgrims.
2. I will live with and provide for the forlorn old man.

3. I will give the girl I am fond of a brand-new Ford.
4. Matthew gave a book review on Jack London's THE CALL OF THE WILD.
5. We'll take off for Uttarakhand on a plane from Lucknow and, for the sake of economy, we'll return on a bus.
6. The play at the Prithvi Theatre is just a run-of-the-mill melodrama.
7. Nandan forgot the sandals, the bandanna, the box of candy and the thermos bottle that I left on the sofa.
8. Professor Vandyke will hold a forum on foreign policy.
9. With profuse apologies he gave me back my copy of John Bunyan's "Pilgrim's Progress".
10. I will play next Andante from Haydn's "Surprise Symphony".

EXERCISE FIVE

1. Swift's THE BATTLE OF THE BOOKS is a satire.
2. Another of Swift's satires is A TALE OF A TUB.
3. As the happy-go-lucky man races onto the railroad platform, he exclaims: "I've got no more'n two seconds for adieus!"
4. I feel sure you'd pass the mathematical exam if you'd memorize all the important formulas.
5. "That — so-and-so took off with my diamond bracelet, and I'll get it back — just you wait and see!"
6. The Athenians won a moral victory at Thermopylae.
7. Fort St. George (modern Madras) has a very hot climate.
8. It'll provide me with ample funds for the trip if I withdrew that small sum from my safety deposit box.
9. The Vandyke girls will travel with and amuse my small son on the trip.
10. The Netherlands is a land of dikes and canals.
11. The nosy visitor drawls: "I just met up with grandma, and she gave me all the village scandal and 'dirt'."

English Braille

12. My elegant new clothes will give my relatives from Goa, cause for scandal and suspicion.
13. Fortune is an elusive will-o'-the-wisp.
14. The boy writhed on the grass with agony.
15. A force of 1,000 jawan securely held the fort despite the valiant assaults of the Rebels.
16. He is not quite as tall as I am, but he is more agile.
17. He spoke with emphasis: "I demand that you probate Uncle Sen's and Aunt Reba's wills at once."
18. I have a jigsaw puzzle for the boys, and for the girls I have a box of home-made candy.
19. For the next lesson you will practice the Andante of the Sonata.
20. As the fairy waves the magic wand, the mice assume the form of horses.
21. The objective of the naval campaign is twofold, the blockade of the ports of the foe and the removal of the foe's fleet as an active force.
22. Grandpa spoke of the 1890s as a gay and tranquil decade.
23. The plane rose 15,000 feet — a safe altitude for that region.
24. The blue- and gray-clad forces met at the crossroads.
25. The Soviets flood the air waves with official propaganda.
26. The King of Argos was warned by an oracle that the son of his daughter Danae would slay him. So, when the child was born, he feared him above all things, and determined to put an end to his life. He set mother and babe adrift on the sea in a wooden chest, hoping that it would founder and they would perish. But it was washed up on the shores of Seriphus, where it was discovered by a fisherman called Dictys, who took pity on the outcasts and brought them to the court of his brother Polydectes, the king of the country.


LESSON SIX

One-cell part-word and whole-word contractions .

The following contractions represent certain letter combinations when


used as part of a word. When standing alone they represent a whole word beginning with those letter combinations


Contractions dots part word whole word

1- 6	ch	child	
------	----	-------	---

1-4-6	sh	shall	
-------	----	-------	---

1-4-5-6	th	this	
---------	----	------	---

1-5-6	wh	which	
-------	----	-------	---

1-2-5-6	ou	out	
---------	----	-----	---

3-4	st	still	
-----	----	-------	---

Part- word contractions for ch, sh, th, wh, ou and st.

These signs are used as part-word contractions whenever the letters they represent occur within a word.

A contraction should not be used where part of the letters fall into a prefix and the rest fall into the root word.

English Braille

These contractions should not be used where they fall partly into one component part of a compound word and partly into another. See examples shown below :

contraction	should be used	should not be used
ch	Chicago, reach	-
sh	Shoe, hush	mishap, mishandle
th	thorn, filth	porthole, hothouse
wh	what, whale	rawhide
ou	proud, flour	prounion
st	state, past	mistake

When in print the words "Street" or "Saint" are abbreviated "St" they should also be abbreviated in braille, and the contraction for st should be used.

Ordinal Numbers

Contractions for th and st should be used when writing ordinal numbers such as "1st" and "4th". In print the second and third ordinal numbers are normally formed by adding the endings "nd" and "rd" to the cardinal numbers "2" and "3" respectively. In braille "2d" and "3d" should be transcribed "2nd" and "3rd" although in print it may not show. Otherwise the "d" following a number, would be read as "4"

Drill 11

1. Thomas's shrill whistle annoys me.
2. The grouchy old man chases the mischievous boys off the street.
3. Uncle Jonathan has a new shoe store on 21st St.
4. He came from St. Louis, Missouri, only two months ago.
5. The ship will dock at Vishakhapatnam on the 22d or 23d of April.
6. What d'you expect for Christmas from Ucle Nathaniel?
7. If you make another mistake like that I'll punish you at once.
8. Did Mr. Chkraborty mishandle the funds of the School?

9. My family simply will not eat any hothouse tomatoes.

10. We will visit Jorethang, in West Sikkim, for the flower and plant festival on the 15th next month.

Whole-word contractions for Child, Shall, This, Which, Out and Still.

When these characters are used to represent whole words, they may be joined to punctuation or composition signs with the exception of the apostrophe.

These contractions may not be joined to other letters or contractions to form parts of words.

These whole-word contractions may be joined to other words by the hyphen to form genuine compound words, whether such compound words are written all on one line or divided between lines. However they may not be used to form parts of words when divided at the end of the line.

See examples below:

Whole word contraction	should be used	should not be used
Which	in which way;	which'll
This & out	This way out, out-of-The way	thistle
shall and still	Shall we stand still? Still-life Still's	this'll
Child	Child-like Child's	grandchild childish
out		without outcast
shall		shallot

When Sh is used to mean an admonition to silence, the contraction for sh must not be used but should be spelt out letter by letter. Where

English Braille

th' is used to indicate 'the', the contraction th is used.

Drill 12

1. Our grandchild loves the out-of-doors.
2. The child's favourite game is chess.
3. A famous author will soon publish a biography of Gordon Childe.
4. Without doubt the British make staunch allies.
5. My outside stateroom is quite luxurious and spacious.
6. With two hours and the bases full, Casey struck out.
7. More than likely Hemalatha will outlive me.
8. The breeze blew my notes every-which-way.
9. "Sh! They'll detect our hideout."
10. This'll surely meet with my big brother's approval.

EXERCISE SIX

1. The child's worn-out doll is still a favourite toy.
2. Mr. McDougall lives at 4325 43d St., Chevy Chase.
3. On the 21st of this month school'll close for a couple of weeks, which'll cause nobody grief.
4. Still College is a famous school of osteopathy, and Still's curriculum is very broad.
5. Christmas celebrates the birth of the child of Bethlehem.
6. They expect the new baby on the 29th of July.
7. Without Sachin Tendulkar's batting we'd have lost the Test.
8. D'you suppose I can buy fresh fruit at the store on 22nd Street?
9. "let's hunt up an out-of-the-way place for our still," proposes Whitaker.
10. The big Apache chief wore an outlandish costume.
11. Every Christmas Grandpa recites for Sheila A VISIT FROM ST.NICHOLAS.
12. The boys will take the new shallop for a two-or three-hour sail.
13. This is a list of my husband's favourite authors: Hawthorne, Poe,

Whitman, Shelley, Galsworthy, Goethe, Thomas Mann, Balzac, Proust, Chekov, etc.

14. "If you devour all that fresh fruit you'll get a stomach ache," she told the gluttonous child.

15. It's a shame that we can't provide that destitute child a home.

16. A loud cry of anguish came from the boy: "Ouch! My toothache!"

17. We plan a trip out west for the fall of '70.

18. "Sh," admonishes the nurse, "the child's at last asleep."

19. There was no one in Greece so strong as Hercules, and it was small wonder that he should be mightier than other men, for, though his mother, Alcmene, was a mortal, his father was Zeus, the greatest of the Gods, King of heaven and earth.


Hera, the Queen of heaven, hated the mother of Hercules, as she could not bear to think that Zeus had loved a woman of the earth, and she hated the child, and resolved to destroy him.

20. Anne Sullivan Macy. Helen Keller's teacher, died on October 20, 1936. Helen learns to accept her sorrow and to go on with her life. With her companion, Polly Thomson, she sails for Europe on November 4. They encounter old friends and make new ones among intellectuals, artists and politicians, as well as leaders in fields relating to the welfare of deaf and blind persons.

LESSON SEVEN

Part-word Contractions for AR, ED, ER, GH, OW, BLE AND ING

The following contractions are part-word contractions only and have no whole-word meanings:

Dots	Contraction	Meaning
3-4-5		ar

English Braille

1-2-4-6



ed

1-2-4-5-6



er

1-2-6



gh

2-4-6



ow

3-4-5-6



ble

3-4-6



ing

These contractions must be used as parts of words wherever the letters they represent occur, except when specific rules limit their use.

They should always be used when the letters comprising them all fall within a single syllable except where a diphthong or diaeresis is involved. Any 'ae' or 'oe' combinations are always either diphthongs or diaeresis, for example, aerial, Oedipus etc.

These contractions should not be used if their use would cause difficulty in pronunciation.

For the use of signs 'ing' and 'ble' one restriction is that they must not be used at the beginning of a word. The reason is that both these signs are used in mathematics preceding a number. However in case of division of a word these signs can be used at the beginning of a new line.

Choice between alternative contractions

Where a choice must be made between two different contractions or combinations of contractions, preference should be given to the part-word contractions for and, for, of, the and with.

See following table for examples of some above rules

Contractions	Should be applied	Should not be applied
ar	far, bare, start	
ed	red, need	reduce, deduct, edict, predate, Oedipus, erase,
er	deer, fern, mere, clever	erupt, erect, erosion aerial, aeroplane, aerobic
gh	night, laughter neighbour, dough ghost	Brigham loghouse
ow	Snow, flower, grow mow	
ble	marble, able crumble, goblet	bless, blemish bleed
ing	ring, single wedding	ingot, ingrain, ingredient

Drill 13

1. Her hair is slightly tinged with gray, but her eyes have the sparkle of youth.
2. During the storm the gale blew all the flower pots off the front porch.
3. Haimanthi sighed as she looked despairingly at the wreckage of the brand-new car.
4. Archik is a brilliant scholar, but he will not study without coercion.
5. Despite the fog, Ed's plane landed with no trouble.
6. The child's nosebleed excited all the grown-ups.

English Braille

7. Doctor Chaturvedi still has an unblemished record as a surgeon.
8. Mahesh's nostrils savoured the tantalizing aroma of coffee arising from the downstairs flat.
9. "ow!" shouted the professor as he sat on the sofa.
10. "Let's see," pondered Sundaram, "it's — er — four more weeks until school is out."
11. She gave Bachchan a withering look and exclaimed, "I wish you'd bathe every now and then!"
12. She loathed the bitter northern climate; and that is why she soon moved south.
13. The cricket is the harbinger of the early approach of the fall of the year.
14. It is amazing how few people are thoroughly free of vexing problems.
15. The seductive perfume of flowers filled the night air.

EXERCISE SEVEN

1. "The moving finger writes and having writ moves on." — Omar Khayyam.
2. Anand Bachhawat predicted that the bill will pass overwhelmingly.
3. The Atlantic Charter proclaimed the "Four Freedoms."
4. The gift I purchased for my wife will get me out of the doghouse.
5. Are you taking a stateroom for the overnight trip?
6. The kettledrums are slightly off pitch, but otherwise I suppose the high school orchestra is mediocre.
7. My old radio has an outside aerial.
8. OEDIPUS REX is a famous tragedy of Sophocles.
9. The Romans respected the aediles, who kept law and order.
10. William Morrow published Nevil Shute's TRUSTEE FROM THE TOOLROOM posthumously.
11. The Cherry Blossom Festival is emblematic of Japanese-American mutual respect.


12. "OW!" cried Ed, as the doctor roughly removed the bandage.
13. As the waitress set the salad on the table, he looked at it curiously and queried, "Do I eat this, or — er — did I ?
14. The Courier - Journal carried a scathing editorial on the abuse of the magistrate's prerogatives.
15. The doctor ordered a sedative for the hysterical victim.
16. One morning I met two Lahoulis, tramping up the valley carrying heavy coils of wire rope. 'Where are you going? What's that for ?' I asked.
- 'It's the Gaddis. We're to make a jhula across the river away up above Thanpattan. Shepherds from below Barmour want to go back by crossing into the Sauch nala and then over the Cheni pass. So they arranged to have the wire brought and We're to make a jhula. It'll only take us a couple of days and we're being paid a big ram. My father is a muleteer — he's been dealing with these Gaddis for years, bringing their rations up for them.'

LESSON EIGHT

Whole-word lower-sign Contraction for HIS,WAS,WERE,BE, IN and ENOUGH

Definition of Lower Signs. In addition to the one-cell contractions already studied, there is another group of contractions known as lower signs. These lower contractions are formed by combinations of dots from the middle and/or lower portion of the cell. In other words none of them contains an upper dot, dot 1 or dot 4. It should be noted that the punctuation signs are formed in the same manner and are also treated as lower signs. Lower contractions may be either whole-word or part-word contractions or both.

Whole-word lower Signs

Contractions	dots	meaning
	2-3-6	his

English Braille



3-5-6

was



2-3-5-6

were



2-3

be



3-5

in



2-6

enough

Note that these characters have the same form as certain letters and vary from them only as to their position in the cell.

In contact with Punctuation or composition signs. In order to differentiate use of these contractions from lower sign of punctuations and compositions marks, a rule requires that these whole-word lower-sign contractions must never be in contact with any other letter, contraction, word, or punctuation sign whereas the punctuation mark must always be in direct contact with a word or other punctuations.

Lower whole-word contractions may, however, be preceded by a capital sign and/or italic sign, which are composition signs rather than punctuation signs. Thus in the sentence, "His history book was — or rather is — in the same place my books were," none of the whole word

lower contractions such as his, was, and were should be used. The word "his" could have been contracted if it had been preceded only by the capital sign, but since it is also preceded by the opening quotation mark, it must be spelled out. The contraction for his cannot be used in the word "history", because the lower whole word contractions cannot be in contact with any other letter. The contractions for was and in may not be used because both are in contract with a dash. The contraction for were may not be used because it would be in contact with the comma. On the other hand, in the sentence, "The food in his knapsack will be enough for his short camping trip," all the whole-word lower-sign contractions should be used.

These contractions cannot be used even to form hyphenated compound words, because this would bring them into contact with a hyphen, contrary to the rule.

Example : brother-in-law, bride-to-be.

In and En as part-word contractions

The characters representing the whole-words be, in and enough are also used to represent part of words. Be as a part-word contraction will be discussed later in connection with certain other related contractions. The character representing in as a whole - word represents the same letters as part of a word, but the character representing enough as a whole-word represents only the letters en as part of a word.

These two part word lower sign contractions should be used as parts of words wherever the letters they represent occur, except when specific rules limit their use.

Examples :

The in sign is used in "instant", "pine", "minor" and "Carolina". The en sign is used in "enforce", "often", "senior" and "Gene."

These contractions are not used if they overlap a major syllable division as in: binomial, trinodal, denominator, prenatal, benign.

They can be used in aren't, haven't, weren't

Preference should be given to use of and, for, of, the and with in words like Athens, then.

English Braille

En as word

When the letters "en" represent a word, as in the expressions "en route" and "en masse" and in the proper name "Chou En-lai," the contraction must not be used, because standing alone it would take on its whole-word meaning of "enough".

Two or more lower-signs in succession

There is a general rule applicable to all lower signs that two or more such signs must not follow one another without a space when one of them is not in contact with a character containing dot 1 or dot 4. For example, where the word "enjoy" is divided between lines, the en sign must not be used because it and the hyphen would follow one another without a space, neither being in contact with an upper sign, the final lower-sign contraction must not be used. Also if the word "in" or "enough" are followed by punctuation mark the whole-word lower sign contractions should not be used.

Drill 14

1. In the initial stages of the war all went well.
2. "In my opinion, 'the indignant inhabitant of Virginia proclaimed, 'General Lee was indubitably the most outstanding general in the Civil War."
3. "I will be—er—in my study if you need me."
4. If you insist that I be frank, I will be.
5. "Enough's enough !" cried the infuriated parent.
6. Suren is having trouble with denominators which are binomials.
7. His ingrown toenail is giving Chaplin intolerable pain.
8. Demosthenes was a famous orator of ancient Athens.
9. If you haven't anything in our price range we aren't interested in looking.
10. The Senior Manager wasn't in, but his secretary greeted us warmly.
11. He finds the climate in Phoenix, Arizona, beneficial for his asthma.

Part-word lower-sign contractions for Be, Con, Dis and Com in general

Contraction	dots	meaning
-------------	------	---------



2- 3	be
------	----



2-5	con
-----	-----



2-5-6	dis
-------	-----



3-6	com
-----	-----

Rules for be, con and dis

The contractions for be, con and dis are used only when they constitute a syllable and occur at the beginning of a word or at the beginning of a braille line in a divided word. For example in, believe, conduct, district.

These contractions are used following a hyphen in a compound word and following an apostrophe. For example in, self-discipline, O'Connor.

These contractions are Not used before an apostrophe and hyphen. For example in, con- dis-

tract turb.

The contraction for con is Not used to represent the whole-word con. For example in 'pro and con'.

English Braille

Rules for com

The contraction for com is used only at the beginning of a word or at the beginning of a braille line in a divided word. It need not form a syllable, but it must be accompanied by one or more letters. For example in comb, coma, come, common, wel-

come'

This contraction is Not used when in contact with a hyphen, dash or apostrophe. This rule applies even when a composition sign intervenes between these punctuation marks and the letters. For example in, non-committal, 'commodate, com'ere, Hello-come! ex-Committee.

The contractions for be, con, dis and com are used in an abbreviation for a word. For example in Conn. (Connecticut), Dist. (District), Comdg. (Commanding). But they are Not used to form an entire abbreviation. For example in, Con. (Consolidated)

Rules for lower-sign contractions

Any number of lower-sign contractions and punctuation marks may be brailled unspaced, provided the sequence is in contact with a letter or contraction containing either dot 1 or dot 4. For example in, Untangle the linen! — disengage the wringer.

If the sequence would not contain either dot 1 or dot 4, final contraction is Not used. For example in, comin', disin—

fect.

Drill 15

1. Connie and Beatrice are constant companions.
2. Disposing of this problem will require the combined efforts of all of us.
3. The Chairman of the Sub-committee on the conduct of the war lost his self-control when the members became disorderly.
4. The patient has come out of his coma and has improved considerably.
5. Benedict's wife is president of the Ladies Benevolent Society of St. John's Church.
6. With considerable effort she regained her self-composure.

7. "Com'ere and help me fix this flat tire," called the exasperated motorist.
8. As the boy lay dying on the field of battle, he gasped, "May God pro-tect the Con-fed-er-acy!"
9. Ben O'Connor is my choice for the job— come what may.
10. Constable Iyengar pointed his gun menacingly and ordered, "Come out from be'ind that bar!"
11. The Braves were once idols of Wisconsin.
12. His belligerent attitude is completely incomprehensible.
13. Most people give Sir Francis Bacon credit for having originated the modern sceintific method of thinking.
14. Empress Catherine of Russia was prominent among the enlightened despots of the eighteenth century.
15. Lord Jim, Heart of Darkness, Nostromo are the three famous novels of Joseph Conrad.

EXERCISE EIGHT


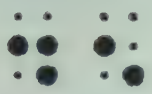

1. I do not consider THE BOSCOMBE VALLEY MYSTERY comparable with most of A. Conan Doyle's other stories.
2. Dickens and Thackeray were the two most outstanding British novelists of the nineteenth century.
3. My brother-in-law wasn't responsible for the failure of the company.
4. "Which'll it be, madame, soda or gingerale?" inquired the bespectacled waiter.
5. He recited Tennyson's "In Memoriam" with intense feeling.
6. Tell the milkman — be sure you make it very plain — that we aren't returning home for three more weeks.
7. Virgil's AENEID opens with the flight of the hero from Troy.
8. "Come out with your hands up," called the sheriff, "or I'm comin' in and get you".
9. Having been an ex-commander in the Navy he was a firm believer in discipline.

English Braille

10. Jack Benny might have been an accomplished violinist rather than a comedian.
11. Three-year-old Shama proudly enunciated for his admiring grandparents' benefit: "Con-stan-ti-no-ple."
12. Miss O'Connor will be in charge of the kindergarten this year.
13. As the cockney orator took his place on the rostrum, he began: "On be'alf of all decent Henglishmen I protest this insolent be'avior of the `Ouse of Commons !"
14. When she arived at the studio, she discovered a hastily-scribbled note saying, "Called out of town unexpectedly; for next lesson practice Mozart's Con. No. 18."
15. In looks they might have served as stand-ins for Chou En-lai.
16. In a closely-contested race, he was the only victorious congressman from the dist. of Coochbehar.
17. Before crossing the high passes, over this spur of the main Himalayan range, shepherds must wait until the snow has melted enough to be able to cross in a single day; in an average year that will be towards the end of June. As a result, the grazing on the approaches to the passes becomes overcrowded. We had seen dozens of flocks on the alps above the tree-line, in a lovely glen where the stream coming down from the Kugti joins the Budil. To try to avoid the overcrowded grazing, some shepherds may take their flocks off to a side nala. Others, impatient to be among the first over, and on to the new growth on the Lahoul side, may risk a fodderless night camped on snow. There is also the chance that once over the pass some of the animals may be too weak for the tiring struggle of coming down through the snow, which softens as the sun rises. One of the reasons for our own pre-dawn start was the shepherds' anxiety to get down while the snow was still reasonably firm.

LESSON NINE

Whole-word lower-sign contractions for To, Into and By.

Contractions	Dots	Sign
	to	dots 2-3-5
	into	dots 3-5, 2-3-5
	by	dots 3-5-6

These lower-sign whole-word contractions are used when followed by a word on the same braille line unless punctuation intervenes. They are joined to the word, or a part of the word.

by becoming by and by the people Turn to the left

Multiply by 10

Maximum number of spaces on the braille line must be utilized. Therefore, if there is not room on the line for the contraction for to, into or by and the word or first syllable of the word which follows. the word to , into or by (not be contraction) should be written on that line.

The Contraction for by is indistinguishable from the contraction for 'was', except that 'by' must be followed by a space, whereas 'was' always must be.

These contractions may be used before composition signs, abbreviations, etc. They must Not be used before any punctuation signs. On the other hand, they may be contracted after opening quotation marks, opening parentheses and brackets, or a dash. For example in - Give to 'em; He constantly refered to "duty"; and "To be or not to be."

These contractions should be used before any other contractions which stands for a word or begins a word, with the exception of six lower-

English Braille

sign whole-word contractions (his,was,were, be, in and enough). For example in, to enjoy, to go, into his.

These contractions are Not used as parts of words nor to form a compound part of a hyphenated compound word. For example in, toward, bystander, intonate, by-product, well-to-do.

These contractions may be either preceded or followed by a capital sign, but they must Not be both preceded and followed by a capital sign. For example, To err is human; To George it seemed simple.

Drill 16

- 1. A rise in the cost of living is an inevitable by-product of war.
- 2. Automobiles began to be popular toward the end of the second decade of the twentieth century.
- 3. Bit by bit, he was winning the respect of the well-to-do merchant.
- 4. Innocent bystanders at the scene of a crime may be unwilling to testify.
- 5. By May 1 he will have completed his basic training.
- 6. TO HAVE AND TO HOLD is a novel depicting early colonial life.
- 7. The job opening you asked me to look into seems to be very attractive.
- 8. On his way to and from school he likes to stop and talk with the old gentleman.
- 9. With continued effort he will attain his goal by and by.
- 10. He stopped by to remind me of our dinner date.

The double-letter signs and Ea signs

Contraction	Dot	Signs
	bb	dots 2-3
	cc	dots 2-5



dd

dots 2-5-6



ff

dots 2-3-5



gg

dots 2-3-5-6



ea

dots 2

Note that these signs may also represent punctuation marks and/or words.

Use these contractions **ONLY** when these letters occur between letters and/or contractions within a word. They never begin or end a word. For example in, ideal, soccer, muffler, reason, rubber, paddle, eggplant; but not in add, egg, ebb, snuff, eat, tea.

These contractions are **Not** used when in contact with hyphen or apostrophe. For example in, ebb-tide, sheriff's, sou'east.

These contractions are **Not** used if the letters overlap component parts of a compound word. For example in, headdress, poleax, dumbbell.

Use any other one-cell contraction in preference to ea and the double letter contractions. For example in, dear, bubble, saccharine, wedding, office, effort.

When a prefix or another word precedes a word beginning with ea do **Not** contract ea as it would hinder recognition of the word. For example in, uneasy, northeast, anteater. But when a suffix or another word follows a word ending with ea, **Use** the contraction ea. For example in, seaward, fleabite.

Do **Not** contract ea if the letters overlap a prefix ending in e and a base word beginning with a. For example in, preamble, readjust.

Do **Not** contract ea if the letters overlap a root or base word ending

English Braille

in e and the suffixes able, age, aginous and alogy. For example in, changeable, mileage, lineage, oleaginous, genealogy.

The letter e of the diphthong ae must **Not** be combined with another letter to form the contraction for ea. For example in, paeon. However, in trigraph 'eau' the contraction of ea is used, both its letter fall within the trigraph. For example in, tableau, beau.

Drill 17

1. When he saw the cop put his finger on the trigger he gave up the struggle.
2. Succor was not slow in arriving for the sufferers from the disaster.
3. Suddenly the hubbub ceased.
4. "I can go out with a diff'rent dame every night," boasted the sheriff's son.
5. Leander was arrested as the result of a brawl in a downtown speakeasy.
6. Venereal disease was quite prevalent in the armed forces during 1917-18.
7. Mr. Wadker says he gets more mileage per gallon of diesel with his new GYPSY.
8. He left his Chevrolet at the garage to have the carburetor readjusted and the wheels realigned.
9. President Truman made monkeys out of political wiseacres who were predicting a Republican victory in 1948.
10. The streets were littered with rubble following the storm.
11. It was a tremendous effort for the crippled man to hobble up the steps.
12. When the calisthenics were finished, the teacher gathered up the dumbbells and Indian clubs.

EXERCISE NINE

1. His research on the project will continue into 1971.
2. "What do you mean by 'due process of law'?" asked the judge sternly.

3. From the radio issued the voice of a crooner pouring his heart and soul into "To Each His Own."
4. The story (to be continued in the next issue) is filled with — horror and suspense.
5. "Please don't make me devote the whole evenin' to 'rithmetic and readin'." begged Buddy.
6. He was engrossed in reading A TRIP TO THE MOON by the Jules Verne.
7. The motto that he lives by is "Early to bed, early to rise, makes a man healthy, wealthy and wise."
8. Following the meeting of the Ways and Means Committee, the affable hostess served tea and muffins.
9. A staff officer was dispatched with orders to open artillery barrage.
10. Oddly enough, the train arrived on schedule.
11. His address to the affiliate accentuated his eccentricities.
12. The headdress worn by Chief Rain-in-the-Face was made of extra-fine feathers.
13. A meandering stream babbled merrily in the quiet forest.
14. "Caveat emptor" is a legal maxim which allows adversaries considerable leeway.
15. The widespread use of penicillin and other antibiotics has considerably reduced the danger from certain diseases.
16. "Two," said grandpa."Surya-kund and Vyas-kund. When you see them you feel as though nature is beckoning you to come and refresh yourself. The ashrams in the mountains, specially those on the banks of the Bhagirathi, are very picturesque. The ancient rishis built many ashrams in this area—. They wanted to spend their lives in these beautiful surroundings, among the mountains, and only when it got too crowded did they settle in the plains. In these ashrams one has a sense of homecoming. — Ah! you're nodding off to sleep. At least wait till we reach Harsil. It's so beautiful, people compare it to Pahalgam of Kashmir."
16. Banditry is freedom, but in a peasant society few can be free. Most are shackled by the double chains of lordship and labour, the one reinforcing the other. For what makes peasants the victims of authority

English Braille

and coercion is not so much their economic vulnerability - they are indeed as often as not virtually self-sufficient - as their immobility. Their roots are in the land and the homestead, and there they must stay like trees, or rather like sea-anemones or other sessile aquatic animals which settle down after a phase of youthful mobility.

LESSON TEN

Initial-Letter Contractions

An initial-letter contraction is a two-cell braille character formed by placing dot 5, dots 4-5 or 4-5-6 before the initial letter or contraction of the word.

	Dot 5		Dots 4 - 5		Dots 4 -5 -6
	cannot	
day		
ever		
father		
here			...	had	
know		
lord		
mother			...	many	
name		

one		...	...
part		...	...
question		...	...
right		...	...
some		...	spirit
time		...	...
under		upon	...
work		word	world
young		...	...
character		...	...
through		those	...
where		whose	...
ought		...	...
there		these	their

English Braille

The general rule governing initial-letter contractions is that they should be used either as words or as parts of words when they retain their original sound. Thus the initial-letter contractions are used in the following examples :

yesterday	grandfather	several	adhere	unknown
landlord	smothered	renamed	bright	timer
maritime	thunder	working	youngster	thereby
characteristic	throughout	whereupon	oughtn't	foreword
hadn't	Germany	spiritual	under-world	theirs

Exceptions :- Wherever where'er

Use the initial-letter contractions in the following words and their derivatives:
lever drought doughty

Use the initial-letter contraction in derivatives of know, but remember K for Knowledge. acknowledge.

Use a one-cell contraction in preference to an initial-letter contraction, unless space is saved by using the latter.

one followed by n, d, or r. Example :

component phoned loner onerous

here followed by n, d or r, Example :

coherent adhered adherer sphere

Rules for one, some and part.

ONE : The contractions for one is used ONLY when the 'o' and 'n' are in the same syllable. It does not have to retain the original sound of the word. Example :

gone phone honest money monetary phonetic pioneer colonel
coronet anemone coney.

SOME : The contraction for some is used when the letters retain their

original sound and form a complete syllable in the base word. Example:
handsome (baseword) handsomer handsomest somebody
blossomed somersault gasometer chromosome.

PART : The contractions for part is used regardless of sound. Example
: partly impartial

When the prefix 'par' is followed by any form of the baseword 'take', this contraction is NOT used. Example : partake partook

A contraction must NOT be used if such use would disturb the pronunciation of a digraph or trigraph. For example in, atmosphere boone parthenon.

Drill 18

1. One can gain a — sympathetic understanding of Negroes through their spirituals.
2. The characteristics of the adult are inherent in the chromosomes of the embryo.
3. The untimely death of the daughty captain plunged the entire ship into an atmosphere of gloom.
4. The professor reluctantly acknowledged that the students needed more time to complete their theses.
5. Wordsworth referred to the skylark as the "Ethereal Minstrel, pilgrim of the sky."
6. Eight-year-old Thaddeus began his Mother's Day poem with: "Where'er I wander, where'er I roam, I sit there and ponder on Mother and home."
7. Pat Boone, the crooner, starred in JOURNEY TO THE CENTRE OF THE EARTH.
8. The onerous task of participating in the ceremonies is too burdensome for me to assume.
9. The grown-ups partook of a light lunch of biscuits and honey and tea and then went out onto the veranda and watched the youngsters turning somersaults and cartwheels.
10. He is the handsomest boy in the class, and therefore he is never without a date.

English Braille

11. He was captured by a band of outlaws but was soon ransomed by his father.

12. The housemother admonished the girls and told them severely that no pudding was to be served until the Idly with sambar had been eaten.

13. Germany invaded Poland in September, 1939, whereupon the British, whose word had been pledged, proclaimed a state of war.

14. His feverish dreams were haunted by shadowy figures out of his past.

15. The only seats to be had on opening night were a couple in the parterre.

EXERCISE TEN

1. Some of the questions in the questionnaire had to be answered "yes" or "no".

2. The youngsters are planning a big surprise for their mother for Mother's day.

3. "How many guests do you expect at the party?" asked the spirited young man.

4. "These are the times that try men's souls," wrote Tom Paine.

5. Many fairy tales start with the words "once upon a time."

6. It has been remarked that one might move the world with a lever if he had something to rest it upon.

7. He continued to adhere to his beliefs even though he was condemned as a heretic.

8. She was unable to smother a yawn as he continued to recite the boring particulars of his journey.

9. The name of Daniel Boone is familiar to every Kentuckian.

10. Mrs. Hadley was impressed with the beauty of the Parthenon.

11. The copyright for this book is owned by Oxford and Company.

12. PARADISE LOST by John Milton tells of Lucifer's fall from ethereal splendor to the underworld of Hades.

13. John Paul Jones was one of the early pioneers of the American Navy.

14. Abraham Lincoln was known by the nickname "Honest Abe".

15. One's hereditary characteristics are determined by his chromosomes.

16. SNAKE TROUBLEE

After retiring from the Indian Railways and settling in Dehra, grandfather often enlivened his days (and ours) by keeping unusual pets. He paid a snake-charmer in the bazaar twenty rupees for a young python. Then, to the delight of a curious group of boys and girls, he slung the python over his shoulder and brought it home.

I was with grandfather at the time, and felt very proud walking beside him. He was popular in Dehra, especially among the more humble people, and everyone greeted him respectfully without seeming to notice the python. They were, in fact, quite used to seeing him in the company of strange creatures.

17. Six or Seven thousand years ago, people who felt this 'urge to communicate', as learned people call it, had no means other than their tongues to do so. Writing had not developed, or was at a very rudimentary stage. Great thinkers, teachers and story-tellers would wander from place to place, speaking their thoughts or telling their tales; or people would come to them and listen. Devoted disciples would learn their masters' words by heart and then spread them to far off places. Often, these lessons would be taught or the stories told in long poems, now called epics. This not only made them easier to remember but also much pleasant to listen to.

18. With the coming of the Aryans to India around 2000 B.C., about 1000 years after the collapse of the Indus Valley civilization, a new page began in the history of science in the land. There is evidence to indicate that the Aryans had a scientific attitude. A natural law was believed to govern the universe. This seemingly disordered and diverse world was explained in terms of the panchabhutas (five factors), namely, Prithvi (earth), ap (water), tejas (heat), vayu (air) and akasa (sky). The human body was a combination of the panchabhutas and the soul.

English Braille

LESSON ELEVEN

Final-letter contractions

Final-letter contractions are formed by preceding the final letter of the letter combination of either dots 4 - 6, dots 5 - 6, or dot 6. The following is a complete list of these contractions :-

	Dots 4-6		Dots 5-6		Dot 6
ound			...		
ance		ence			...
	...	ong			...
	...	ful			...
sion		tion		ation	
less		ness			...
ount		ment			...
	...	ity		ally	

Final-letter contractions are used in the middle or at the end of a word or at the beginning of a line in a divided word. They may Never be used as a whole-word, Nor should they be used when preceded by the hyphen or the apostrophe. For example in,

around	boundary	assistance	blessed	decision
processional	hopeless	count	henceforth	mountain

English Braille

providence	hopeful	belong	tongue	faithfully
firmness	cavity	Tennessee	edition	memento
nation	really	stationary	rallying	chancellor
reliance	vitality	hopelessness	fundamental	

These contractions are Not used when they follow the apostrophe and the hyphen or in a syllabized word. For example in, re-ally, comp-li-ment, grey'ound.

These contractions are Not used where a prefix or a suffix is added to a base word and use of the contraction would change the usual braille form of such base word. For example in,

unlessoned unfulfilled fruity equally

These contractions are Not used where part of its letters fall into a prefix. For example in, incongruous uncongenial

The contraction for ation are used in preference to a and tion sign in words like station because it saves more space.

If these contractions save more space than by using one-cell contractions, Use these two-cell contractions. For example in,

thence whence danced

An exception to the general rule that preference is given to one-cell contractions over two-cell contractions where the same amount of space would be saved, occurs where the letters ence are followed by d or r, then only ence sign is used. For example in, commenced Spencer

The contraction for ness is Used where the feminine ending 'ess' is added to words ending in n, such as baroness, governess, etc.

But the contraction for ness is Not used where the baseword ends in a contraction and that contraction must be retained. For example in, chieftainness citizeness

Drill 19

1. He found it very difficult to dance with Florence.
2. Congress established the Department of Agriculture May 5, 1862.

English Braille

3. The coroner came to the conclusion that death had occurred somewhere around three in the morning.
4. "Counting the population is known as census-taking," explained the teacher.
5. The stern old judge simply will not countenance reckless driving.
6. In the poem "Each in His Own Tongue," the author reconciles the views of science and religion.
7. Perry Como was giving a beautiful rendition of "Bless This House."
8. It was a pity that the witness lost all semblance of self-control and had to be literally dragged from the courtroom.
9. We hope that the new lessee of the corner building will be less of a nuisance than the former one.
10. Britain was a faithful ally of the United States during two world wars.

EXERCISE ELEVEN

1. An ounce of prevention is worth a pound of cure.
2. "All the world's a stage, and all the men and women merely players: They have their exits and their entrances; and one man in his time plays many parts."
3. New occasions teach new duties.
4. "I can cite countless instances in which capital punishment has resulted in the execution of the wrong man," orated the defense attorney.
5. Thomas Jefferson drafted the Declaration of Independence virtually unaided.
6. That young officer usually arrived late at the office, but nevertheless he managed to put out his full quota of work.
7. Spencer's ancestors were among the early settlers of Tennessee.
8. The lessons learned through experience make a lasting impression.
9. Terrence's mental capacity verges upon imbecility.
10. By the Fifth Amendment of our Constitution accused persons are protected from self-incrimination.

11. The bewildered Londoner inquired of a passer-by on Pennsylvania Avenue, "Might I trouble you to direct me to the Greyhound Bus Station?"
12. Our flight was cancelled on account of poor visibility over the mountains.
13. The Baroness served a beverage with a nondescript fruity flavour.
14. No one in the village knew whence he had come or anything else concerning his background.
15. The tribe was governed by a chieftainess who dispensed justice swiftly and impartially.
16. With the death of Aurangzeb in 1707, the Moghul empire began to crumble. Conspiracy, assassination and dirty politics became a part of the proceedings at the Delhi court. Finally, Muhammad Shah, a young lad of 19, was installed on the throne in Delhi in 1719 and surprisingly survived all attempts to dethrone and assassinate him. His 20-years rule ended when Nadir Shah defeated him in the battle of Panipat, sacked Delhi and took away the famous Peacock Throne.
17. When you read a book, even a story book, you are not just 'listening'. If you think about it a little, you will agree with me when I say that, while you are reading, you are also having a 'conversation' with the author—a conversation that might continue long after you have put the book down. It may even be resumed days later, when the book is back on your shelf. The author's questions, answers and comments are all there, between the covers of the book, and the magic of a good book is that, as you go on thinking about what you have read, as you carry on the conversation, you get fresh answers and explanations from the author. You understand the book better. When your friends read the same book, they can join in this conversation and all of you will enjoy and understand the book better still.

LESSON TWELVE

Short-Form Words

English Braille contains a total of 76 short-form words. These are abbreviated forms of the words they represent and begin with the same letter or contraction as the complete word.

English Braille

Short form	Word meaning	Short form	Word meaning
ab	about	qk	quick
abv	above	sd	said
ac	according	tgr	together
acr	across	cd	could
af	after	(sh)d	should
afn	afternoon	wd	would
afw	afterward	ei	either
ag	again	nei	neither
ag(st)	against	m(ch)	much
alm	almost	s(ch)	such
alr	already	td	today or to-day
al	also	tn	tonight or to-night
al(th)	although	tm	tomorrow
alt	altogether	hm	him
alw	always	hmf	himself
(be)c	because	xs	its
(be)f	before	xf	itself
(be)h	behind	yr	your
(be)l	below	yrf	yourself
(be)n	beneath	yrvs	yourselves
(be)s	beside	h(er)f	herself
(be)t	between	myf	myself
(be)y	beyond	(one)f	oneself
bl	blind	(ou)rvs	ourselves
brl	braille	(the)mvs	themselves
(ch)n	children	(th)yf	thyslf
f(st)	first	dcl	declare
fr	friend	dclg	declaring
gd	good	rjc	rejoice
grt	great	rjcg	rejoicing
imm	immediate	(con)cv	conceive
lr	letter	(con)cvg	conceiving
ll	little	dcv	deceive
m(st)	must	dcvg	deceiving
nec	necessary	p(er)cv	perceive
o'c	o'clock	p(er)cvg	perceiving
pd	paid	rcv	receive
p(er)h	perhaps	rcvg	receiving

Short-form words should be used alone or as part of a word. For example in,

immediately besides quicken unnecessary belittled brailier
goodness lettered couldst roundabout grandchildren
hereafter beforehand firstborn goodhearted aforesaid
inasmuch

Short-form word must Not be used where the letter e is dropped before adding a suffix to a word like declare or conceive. For example in,

declaration conceivable

A short-form should Not be divided between lines. For example in,

imm - ly not im - mly

But when a syllable is added to a word, division may be made between the short-form and the syllable addition. For example in,

unper-cvd, ac-ly, tgr-ness, fr-ly

Short-form words are used to represent an entire proper name, but they must Not be used as part of a proper name. For example in "Little, Brown and Co.;" but not in Goodyear Tyre and Rubber."

Short-form words must retain their original meaning. Thus, the short-form words are Not used in rafter, shoulder, moustache, bloodletter. (or bleeder).

Special rule for After, Blind and Friend

An addition may be made to a short-form word provided the combination does not have the appearance of another word. Thus, the short-form words for after, blind and friend are Not used when followed by a consonant, or a hyphen in a divided word. For example, when used in, friendly, friendship, blindfold, blindness, afterbirth, aftermath.

But not used in, blinded, blinder, befriending, befriended, afereffects, afterimage.

A short-form word must not be used if it makes confusion in pronunciation or difficulty in recognising an unusual word. For example in,

stirabout (a porridge) Port Said

English Braille

Drill 20

1. After losing its way, the plane strayed beyond the Soviet border and was shot down behind the Iron Curtain.
2. He has declared himself in favor of resuming negotiations between the union and the company.
3. "She said: 'I must go, for my kindfolk pray in the little gray church on the shore to-day'."
4. "Teach me half the gladness that thy brain doth know, such harmonious madness from my lips would flow, the world should listen then, as I am listening now!"
5. "The fault, dear Brutus, is not in our stars, but in ourselves, that we are underlings."
6. Night had already fallen before they had made themselves ready for the journey.
7. I could answer the charges contained in your letter, but I consider them beneath my notice.
8. He is receiving his first instruction in driving tonight.
9. Toiling, rejoicing, sorrowing, onward through life he goes.
10. She is brailleing the Constitution and the Declaration of Independence.

EXERCISE TWELVE

1. The hearing before the subcommittee on the Damaged Goods Law could be characterized as "much ado about nothing."
2. He perceived that this project would entail the expenditure of funds far above and beyond his means.
3. It is difficult today to conceive of the fears that beset the sailors of Columbus as they sailed across the unknown ocean.
4. The Pirates were already behind by three runs when Bob Friend came to the mound.
5. "Praise God from whom all blessings flow, praise him all creatures here below."
6. "The evil that men do lives after them, the good is oft interred with

their bones."

7. "Into each life a little rain must fall."
8. Perhaps she regrets the fact that she married beneath herself.
9. I am knitting a sweater for myself and hope to finish it tonight.
10. As a man of letters, his greatness has been highly overrated.
11. Perceiving that further discussion would be fruitless, he banged up the receiver.
12. Hapgood slipped by the sentry unperceived.
13. Many members of the royal families of Europe were bloodletters.
14. Many patients suffer uncomfortable aftereffects from pencillin.
15. Mr. Riesel, after he had been blinded, still continued to expose labour racketeering.

LESSON THIRTEEN

Dates. When a date is indicated by the number of the month, day and year, separated in print by the oblique stroke, hyphen or period, the corresponding numbers are used in braille separated by the hyphen, with only number sign preceding the entire group.

5/12/91 or 5.12.91 or 5-12-91.

The Letter Sign. Single letters standing alone represent whole words — for example, letter **t** represent the word 'that'. However, sometimes it is necessary that a single letter must retain its letter meaning. It is, therefore, necessary to introduce into braille a special composition sign known as the letter sign to indicate such letter-meaning. This sign is written dots 5 - 6 and should precede the letter affected. If such letter is a capital letter, the letter sign should precede the capital sign.

Mrs. X



Roman Numerals. In transcribing Roman numerals from print, the corresponding braille characters are used. If the Roman numerals are written in capital letters in print, those consisting of a single letter should be preceded in braille by a capital sign, and those consisting of more than one letter should be preceded by a double capital sign. If they are written in small letters in print, in braille a single letter sign should

English Braille

be placed before the corresponding braille letter or letters.

V ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠

Italic Sign. The italic sign, dots 4 - 6 is used in braille when necessary to indicate italics, bold-face, small capital letters or underscoring. It must be placed immediately before the word, compound word, abbreviation or number to which it applies.

President ⠠⠠⠠ **President**

Where no more than three consecutive words are italicized, the italic sign must precede each word. However, if more than three consecutive words are italicized, the first word should be preceded by the double italics sign, and the last word must be preceded by a single italic sign indicating that it is the last italicized word.

The Accent Mark. This accent sign, dot 4, is used in English texts before all letters which in print are marked with an accent or other mark.

coupe´

The Asterisk. In braille, the asterisk, dots 3 - 5, 3 - 5, is used to represent all marks of reference, including the print asterisk. Except where it is followed by a note number, the braille asterisk should always be followed by a space,

myth.¹

The Ellipsis. In print, the ellipsis is usually three dots or asterisks and is used to indicate the omission of words. In braille, it is represented by three consecutive dots 3 spaced and punctuated as a word.

EXERCISE THIRTEEN

1. Only 50 per cent of disabled persons were spotted by the door to door survey (27/53). Only 68 per cent of disabled persons were spotted by Medico-Social workers (36/53) by a door to door survey.

2. Reports of Nemeth Code Workshops :

1. Houston, October 1991

a. Division of Mathematical Expressions;

11 print and 14 braille pages.

b. Chemistry in Braille; 36 pages.

3. Approved the following 1992 workshops to be offered for sale :

i. Computer Braille Code

Transcribing Computer Notation

ii. Computer-assisted Transcription

ED-IT from A to Z

iii. Foreign Language

Structuring Foreign Language Texts.

4. The part of the book titled Leelavati dealt essentially with arithmetic. The other three parts were on different aspects of mathematics: Bijaganita dealt with algebra, Coladhyaya with spheres and Grahaganita with planetary mathematics.

5. Then Patanjali explains the 5 Klesas :

i. Avidya is false belief that the non-eternal is eternal, that the unclean is clean, that suffering is happiness, and that the not-self is the self.

English Braille

- ii. Identification of the subject with the object is egoism.
- iii. Attachment is the feeling consequent on pleasure; i.e. one has attachment to what produces pleasure.
- iv. One has aversion to what produces pain.
- v. Even the wise fear death because memory-traces of experience of death in previous lives.

6. Jose' Ortega. Paul Vale'ry, Ch[^]atelet Theatre. Nizhni-Novgorod'.

7. We were fortunate that when we started in 1988, with support from the Save the Children Fund (SCF), there were already two CBR trainers in Zanzibar who has attended the CBR course at the Institute of Child Health in London, U.K. The Institute of Child Health runs a diploma course for teachers and planners. We decided to start the programme on a pilot basis, selecting six villages in the West District of Zanzibar or community rehabilitation in developing countries. For further information contact: Dr. Pam Zinkin, the Centre for International Child Health, the Institute of Child Health, 30 Guilford Street, London WC1H 1EH, UK.

8. "I'm a traveller, my revered Susruta," was the anguished reply. "A tragedy has befallen me. I need your help....."

9. ...In our country the basic role of Education should be (as urged by the Education Commission) to promote a sense of common citizenship and culture, and to further national integration;

10. Even as long as five or six thousand years ago, the Egyptians had discovered a way of making paper from the stalks of a tall reed that grew in the marshes on the banks of the river Nile. The reed was called papyrus and it is from this that the English word paper has come.

To make papyrus, as the sheets of writing material also come to be called, the stalks were split into long strips with the help of a sharp needle. These strips were laid side by side on a stone slab and a gummy solution was spread over them. Another layer of strips was then laid across the first set and the two layers were pressed together and dried to form sheets which were rubbed smooth with stone, shell or bone.

11. As a boy Salim Ali had felt the need for a good book on Indian birds. The few books then available were without illustrations and contained long, dull descriptions, which were more likely to kill than kindle interest in birds, especially among young readers. In 1941 he tried to remedy

this. The Book of Indian Birds that he wrote contained lively descriptions and coloured pictures of every species. It made spotting a bird easy for the layman.

12. But does the world really know about these changes? Is the message getting across? Is the message that disabled people have a right to equal opportunities being acknowledged? The answer is no, the message is only at a whisper. It must be a shout. To do this, major international non-governmental disability organisations have come together and mounted a public education campaign to support national action to raise awareness of the objectives of the Decade.

13. On the last day of the Child-to-Child workshop the children were divided into three groups and asked to present something they had learned, in the form of skits, stories, poetry, song, or in any other way they pleased. The group responsible for preparing the presentation or disability decided to put on a skit about testing vision in a classroom. An amazingly capable, dynamic 15-year-old girl named Darling took the lead in organising the children and planning the skit. She played the role of a mean, bossy teacher.

LESSON FOURTEEN

Special Format

Poetry

In transcribing poetry into braille, each poetic line should begin in the first space of a new braille line. This rule should apply even though the line may be short or may be indented in print.

If the entire poetic line is too long to be included in a single line of braille, the runover should begin in the third space of the next line. A single blank line should be left between stanzas. In dividing a stanza between braille pages, there must be at least one full poetic line of that stanza at the bottom of the first page and at the top of the new page.

Sometimes when a poem is extracted in a prose text or poetry is written in prose form, with an oblique sign indicating separation of poetic lines, this oblique stroke is shown in braille by dots 3-4-5, preceded and followed by a space. Two of these symbols, unspaced, must be inserted one space after the last word of the poetic passage.

English Braille

EXERCISE FOURTEEN

1. To see a World in a grain of sand,
And a Heaven in a wild flower,
Hold Infinity in the palm of your hand,
And Eternity in an hour.

— William Blake

2. Then Indra Spoke :

I am the breath of life, and I am the consciousness of life. Adore me and think of me as life and immortality.

The breath of life is one :

When we speak, life speaks.

When we see, life sees.

When we hear, life hears.

When we think, life thinks.

When we breathe, life breathes.

And there is something greater than the breath of life.

For one can live without speech: We can see the dumb.

One can live without sight: We can see the blind.

One can live without hearing: We can see the deaf.

One can live without a right mind: We can see those who are mad.

But it is the consciousness of life which becomes the breath of life and gives life to a body. The breath of life is the consciousness of life, and the consciousness of life is the breath of life.

— Kaushitaki Upanishad

3. Day after day, O lord of my life, shall I stand before thee face to face? With folded hands, O lord of all worlds, Shall I stand before thee face to face?

Under thy great sky in solitude and silence, with humble heart shall I stand before thee face to face?

In this laborious world of thine, tumultuous with toil and with struggle, among hurrying crowds, shall I stand before thee face to face?

And when my work shall be done is this world, O king of kings, alone and speechless shall I stand before thee face to face?

— Rabindranath Tagore

THE BLIND WOODSMAN

"Why must you climb mountains, being blind?"

A stranger asked a woodsman without sight,

And he replied, "On mountain tops I find

A multitude of pleasure that my plight

Denies me not. I feel the thinner air

That stings my flesh. I treasure every song

Of eagles never heard below, and where

You see lightning, I hear thunder strong

And free. I smell the fine cone, taste the ice

And snow under my lips, exult to know

Four senses honed by love and faith suffice.

I wonder at this grace, with trust I go:

Midst fog and forest, dark to you as death,

I see God's face and-ah-inhale His breath.

— Anonymous.

English Braille

Format for a Braille Book

Sighted voluntary transcribers attached to the SVH-NSPB Braille Transcription Unit, Calcutta, have frequently looked for assistance with guidelines for an Indian standard in production of Braille books. Unlike the Braille Authority of North America (BANA) or the Braille Authority of United Kingdom (BAUK), India has no central authority to monitor study and research of Braille in the country having more than seventeen scripts in use. As a result transcribers have to consult US manuals, standards of which are difficult to replicate in India.

Under the circumstances an attempt is made here to work out certain guidelines for a standard Indian format based on experience and availability of material. It will be circulated among leading Braille teaching institutions inviting suggestions and advice.

1. Slates. Two types of slates are used for Braille transcription. i) Interlined Wooden Slate (7 line and 9 line) :- Here the transcribers have to transcribe on both sides of the paper. So they have to adjust the paper and be very careful in keeping right and left margin on both sides.

ii) American Desk Slate with four line guide and A-4 Writing Frame :- Here transcription is done on one side of the paper only. The transcribers have to keep margin on the right side of the paper.

2. Braille Paper. It is advisable to use locally available board paper for regular transcription. In Calcutta, generally Century board paper is used for Braille Transcription. These are available in large sheets. Each sheet is cut into six pieces of Braille paper (11"x9 1/4"). Transcribers must begin their work with at least seventy five pages ready at hand so that quality and size of papers do not differ in the middle of a Braille volume.

3. The Title Page. Because of the bulk of Braille, most Braille books consist of more than one volume. All the Braille volumes should have separate title pages. The title page should be restricted to one page only and must include the title of the book, sub-title (if any), author, publisher, copyright, volume number of that particular Braille volume, number of Braille pages, number of print pages, transcriber's name, Braille publisher or Sponsor's name and year of embossing.

Model Title Page

Concise Biology
— I.C.S.E.

By Dr. H.S. Vishnoi

With the permission of the publisher
Selina Publishers
New Delhi 110 002
1989 Reprint

Transcribed in English Braille Grade 2
By
Hena Basu

Braille Volume 1
Braille Pages 1-73
Print Pages 1-14

Donated by NSPB Calcutta Branch
55, Gariahat Road, Calcutta 700 019

1993

English Braille

Note that each Braille line of the title page is transcribed in the centre of the page. Therefore, the transcriber should count the number of cells which will be required to write the particular line and then transcribe in the centre of the line.

4. Contents Page. If the print book contains a content page, each Braille volume of that book should contain 'contents' page.

Model Contents Page
CONTENTS

Introduction

Chapter

1. Cell: The Unit of Life	i-vii
Structure of a Cell	1
Cell Membrane	6
Cytoplasm	13
Nucleus	20
The plant and animal cells	27
Protoplasm	31
2. Organisation of Cells in Living Things	37-73
Tissues, Organs and Organisms	37
Animal tissues	51
Plant tissues	64

Note that due to lack of time and resources, usually maps and illustrations are omitted from the Braille volume. So it is necessary to mention at the end of 'Contents' page that the readers must be aided with print

copy. e.g. See print page... should follow the text under transcription.

5. Dedications and Acknowledgements. These should be reproduced in Braille and should be centred on separate pages.

6. Margin. When transcribing a book, a minimum of two inches margin is required on the right end of each Braille page to allow space for binding. Transcribers are at liberty while transcribing special material on request. Each Braille page must have half-inch or one line margin on the top and at the bottom.

7. Page Numbering. The title page, although it does not carry a page number, is nevertheless counted as Roman i. Following the title page, all succeeding pages such as dedications, contents, acknowledgements, introduction, etc., should be numbered consecutively in uncapitalized Roman numbers (Roman ii...). The first Braille page of the actual text should be numbered with Arabic 1. For Roman numerals dots 5, 6 precede the letter sign without a cell gap. To facilitate location of the text in ink-print copy each Braille page should have the print page number on last line, last cells and this line should be left blank.

8. The Running Head. For purposes of convenience in assembling, the running head should be written in line one of all the Braille pages, and leave at least three blank spaces between them and the page number. If this does not permit the requisite margins, the title may be condensed.

9. Space. In prose, paragraphs start from third cell from the margin. No line is left blank in Braille, even if there is a gap between paragraphs in print copy. In poetry, each line starts from the first cell and the run over matter is carried from the third cell of next line. Each stanza is preceded by a blank line.

10. Termination Sign. To denote the end of a section, dot 3 is used twelve times consecutively at the centre of the page.

In the case of chapter ending, use dots 3,6, for twelve times at the centre of the page. In both cases, the termination sign (dot 3 and dots 3, 6) is preceded and followed by a blank line. The words "END OF VOLUME" followed by the volume number should be centred below the last line of last Braille page of each volume except the final one. The words "THE END" only should be centred on the last Braille page of the last volume.

11. Use of erasure. Dot erasing is allowed in case of minor faults. To

English Braille

maintain accuracy and smoothness of the paper, transcriber is requested to re-do that particular Braille page in case of major fault. For erasure, locally available wooden clay modeller's stick is recommended.

12. Splitting of Words at the end of a line. Transcriber is recommended to use any standard dictionary for proper syllable division in case of splitting a word into two cells or for application of a contraction covering two separate units of pronunciation. e.g. benign, freedom, mistake, etc.

13. Division into Volumes. The volumes of a Braille book should preferably be of equal length. It must not exceed 75 pages. A beginner first transcribes ten pages of Braille and note the number of print pages which this represents. Then divide the total number of print pages by this number. The ideal place for a volume division is of course at the end of a chapter or other unit. If no such ending occurs at or near the end of that page, the division should be made at a break in context or change in context.

14. Dot protection or design page. Once the Braille volume is complete the transcriber should prepare two pages containing lines of design dots to serve as protection pages. These are put upside down facing dots of first and last pages.

15. Page mark. For convenience of readers about 14" long and half an inch wide ribbon or tape should be enclosed for the binder with the volume.

16. Binding. Binding of Braille books can be handled by any local binder. Care has to be taken so that dots are not flattened under pressure. Spiral binding is recommended. But to economise cost, ordinary board binding is done with insertion of blocks of board strips in between pages to make the book open flatly.

17. Print Label. In a bound Braille volume, a label containing information in print on the title, author, publisher, Braille volume number, Braille pages, print pages and names of sponsoring agency as shown on Braille title page is to be pasted.

Alphabetical Index of Braille Signs
Contractions, Word Signs, And Short-Form Words

A

about	ab
Above	abv
according	ac
across	acr
after	af
afternoon	afn
afterward	afw
again	ag
against	ag(st)
ally	
almost	alm
already	alr
also	al
although	al(th)
altogether	alt
always	alw
ance	
and	

ar

as

ation

B

bb

be

because (be)c

before (be)f

behind (be)h

below (be)l

beneath (be)n

beside (be)s

between (be)t

beyond (be)y

ble

blind bl

braille brl

but

English Braille

by		declaring	dclg
C		dis	
can		do	
cannot		E	
cc		ea	
ch		ed	
character		either	ei
child		en	
children	(ch)n	ence	
com		enough	
con		er	
conceive	(con)cv	ever	
conceiving	(con)cvg	every	
could	cd		
D		F	
day		father	
dd		ff	
deceive	dcv	first	f(st)
deceiving	dcvg	for	
declare	dcl	friend	fr

from

in

ful

ing

into

G

it

gg

its

xs

gh

itself

xf

go

ity

good

gd

great

grt

J

just

H

had

K

have

here

know

herself

h(er)f

knowledge

him

hm

L

himself

hmf

less

his

letter

lr

like

I

little

ll

immediate

imm

lord

English Braille

		oneself	(one)f
M		ong	
many		ou	
ment		ought	
more		ound	
mother		ourselves	(ou)rvs
much	m(ch)	ount	
must	m(st)	out	
myself	myf	ow	
N		P	
name		paid	pd
necessary	nec	part	
neither	nei	people	
ness		perceive	p(er)cv
not		perceiving	p(er)cvg
O		perhaps	p(er)h
O'clock	o'c	Q	
of		question	
one		quick	qk

quite

such

s(ch)

R

T

rather

th

receive

rcv

that

receiving

rcvg

the

rejoice

rjc

their

rejoicing

rjcg

themselves

(the)mvs

right

there

S

these

said

sd

this

sh

those

shall

through

should

(sh)d

thysel

(th)yf

sion

time

so

tion

some

to

spirit

today or

st

to-day

td

still

together

tgr

English Braille

tomorrow tm

tonight or

to-night tn

U

under

upon

us

V

very

W

was

were

wh

where

which

whose

will

with

word

work

world

would

Y

you

young

your yr

yourself yrf

yourselves yrvs

APPENDIX B

TYPICAL AND PROBLEM WORDS

In the following list, contractions are indicated for the print reader by enclosing the letters comprising them in parentheses.

A

A(ar)on

abalone

ab(and)on(ed)

a(bb)e

a(bb)revi(ation)

abeced(ar)ian

ab(in)itio

(use letter sign before "ab")

ablegate	adv(ance)d
a bon m(ar) (cb)e	advanc(ing)
ab-face(about-face)	aedes
abvbo(ar)d(aboveboard)	aedile
abreac(tion)	Aeg(ea)n
abs(in)(the)	Aen(ea)s
a capri(cc)io	aerial
a(cc)(ed)e	aes(the)tic(ally)
a(cc)el(er)(and)o	a(ff)a(ble)
a(cc)ia(cc)tura	a(ff)aire d'am(ou)r
a(cc)lam(ation)	a(ff)i(ance)d
a(cc)ompani(ment)	a(ff)(in)(ity)
a(cc)ord	a(ff)irm
acly (accordingly)	af(for)d(ed)
a(cc)(ount)	a(ff)(right)(ed)
ac(er)ose	a(for)esd(aforesaid)
acet(one)	a(for)e(time)
A(ch)aeon	aft(er)e(ff)ect
a(ch)eval	aft(er)image
ac(know)l(ed)g(ment)	afma(th)
ac(ou)(st)ic	(aftermath)
ac(ou)v(er)t	afns
acreage	(afternoons)
actu(ally)	af(th)(ought)
add	(afterthought)
a(dd)(ed)	afws
a(dd)(en)dum	(afterwards)
a(dd)ict(ed)	af-(work)
a(dd)i(tion)(ally)	(after-work)
a(dd)ress	a(gg)rav(ation)
a(dd)ucea(ble)	a(gg)riev(ed)
ad(en)oid	agreea(ble)
ad(here)	a(in)'t
adh(er)(ed)	air-(con)di(tion)(ed)
adh(er)ence)	Airedale
adh(er)(en)t	a la c(ar)te
ad(in)f(in)itum	Ala(dd)(in)
adju(st)	albeit
adnaus(ea)m	alb(in)o
ado	Alex(and)(er)

English Braille

alfine	appe(ar)(ance)
(use letter sign before "al")	app(er)cv
ali(en)(ation)	(apperceive)
ali(ment)(ar)y	aqu(ar)ium
all(ar)g(and)o	aqueduct
Alle(gh)(en)y	(Ar)abian
allem(and)e	(ar)bor(ea)l
ally	(ar)ea
almon(er)	(ar)(ea)s
almsh(ou)se	(ar)(ea)way
al(ong)	(ar)(en)a
al-rans (also-rans)	(ar)(en)'t
althorn	a(right)
altimet(er)	(ar)is(en)
am(en)a(ble)	(ar)i(st)ocrat
a(ment)	(ar)i(th)metic
am(ong)	ariv(ed)(er)ci
anaerobic	(Ar)mag(ed)don
ana(the)ma	(ar)oma
ance(st)ral	(ar)(ound)
(and)ante	(ar)(ou)se
(And)es	(ar)pe(gg)io
(And)re	(ar)rive
(And)rew	(ar)r(ow)h(ea)d
anemone	assem(ble)d
anes(the)sia	ass(ever)ate
annoDom(in)i	as(th)ma
Ans(ch)luss	a(st)oni(sh)(ing)
anteat(er)	a(st)(ound)
antedate	a(st)r(ing)(en)t
antenatal	as(under)
ant(er)ior	a(the)neum
anteroom	A(the)ns
anthill	atmosph(er)e
Antigone	aton(ed)
anti(the)sis	at(one)(ment)
a(part)heid	auc(tion)e(er)
a(part)(ment)	auf Wl(ed)(er)seh(en)
apo(the)c(ar)y	Aug(ea)n
app(ar)i(tion)	au grat(in)

aunthood
 aur(ea)te
 aurora bor(ea)lis
 Au(st)ronesia
 au(the)ntic
 av(en)ue

B

bab(ble)d
 ba(cc)alaur(ea)te
 bac(ch)anal
 Baer
 ba(gg)(ing)
 ba(in)-m(ar)ie
 bak(er)'
 bal(ance)d
 ball(er)(in)a
 ballonet
 b(ally)hoo
 baloney
 bamb(in)o
 b(and)anna
 bandog
 b(ar)b(ar)(ity)
 B(ar)b(ar)ossa
 b(ar)b(ar)(ou)s
 b(ar)mitzvah
 b(ar)omet(er)
 b(ar)o(ness)
 b(ar)onet
 bass(in)et
 ba(st)ille
 bas(tion)
 ba(the)d
 battledore
 bayonet
 b(ea)con
 b(ea)d(work)
 be(ar)a(ble)

(be)atitute
 (be)atrice
 b(ea)uge(st)e
 b(ea)uti(ful)ly
 (be)bop
 beckon(ed)
 (be)com(ing)
 b(ed)d(ing)
 (be)di(gh)t
 (be)diz(en)
 B(ed)(ou)(in)
 (be)dra(gg)l(ed)
 b(ed)ri(dd)(en)
 bee
 (Be)elzebub
 be(en)
 (be)fh(and)
 (beforehand)
 (be)fr
 (befriend)
 (be)fri(en)d(ing)
 (be)fu(dd)l(ed)
 be(gg)(in)'
 (be)g(in)n(ing)
 (be)gonia
 Begu(in)e
 (be)gu(in)e
 (be)have
 (be)hh(and)
 (behindhand)
 (be)in'
 (Be)lial
 (be)liev(er)
 (be)ll
 (belittle)
 (be)lld
 (belittled)
 (be)littl(ing)
 bellig(er)(en)t
 (be)l(ong)(ing)

English Braille

(be)luga
B(en)(ar)es
B(en)edict
b(en)edic(tion)
b(en)efac(tion)
(be)nefic(en)t
b(en)efici(ar)y
(Be)nelux
(be)nes
(be)net
(be)nevol(ence)
b(en)ison
B(en)nett
B(en)z(ed)r(in)e
(Be)(ow)uff
(be)qu(ea)(the)d
(be)rete
b(er)ceuse
(be)reft
(be)ret
B(er)(ing) Sea
(be)r(ing), Vitus
b(er)(th)old
b(er)yl
(be)ss
(besides)
(be)som
(be)s(ought)
be(st)ial
(be)(st)(ow)(ed)
(be)ta
(be)tatron
(be)tel
(Be)telgeuse
be(the)l
(Be)(the)sda
(be)(th)(ought)
(be)(time)s
(be)tro(the)d
b(ever)age

bevy
bezel
(be)zique
bighorn
b(in)(ar)y
b(in)ate
b(in)ocul(ar)
binomial
bi(part)isan
Birm(ing)ham
bir(th)(right)
bi(st)ro
bl(and)ish(ment)
ble(ed)(ing)
bl(en)d
b(less)
b(less)(ed)
bl(in)dage
bl(in)d(ed)
bl(in)d(er)s
bl(in)de(st)
btfold (blindfold)
Bl(in)dheim
bl(in)d(ing)
blly (blindly)
bl(ness) (blindness)
bls (blinds)
bli(the)(some)
bloodlett(er)
blossom(ed)
bluenose
blu(ff)s
bl(under)
Boer
Bona(part)e
bon(er)
b(ong)o
bonj(ou)r
Boone
bor(ea)l

boredom
 bosom(ed)
 Bo(st)on
 bo(the)r(ed)
 bottlenose
 b(ou)cle
 b(ou)(ff)e
 b(ought)
 b(ound)(ar)y
 b(ound)(less)
 b(ount)i(ful)
 b(ou)tonni(er)e
 b(ou)tonniere
 brlr (brail(er))
 brailli(st)
 br(ea)(the)d
 bride-to-be
 Brigham
 b(right)(en)(ed)
 B(right)on
 bro(the)r-in-law
 br(ou)(gh)am
 bub(ble)d
 Bu(dd)ha
 Burl(ing)ame
 button(ed)
 by(and)by
 by(and)l(ar)ge
 byg(one)
 bylaw
 by-product
 (by)(the)by
 by(word)

C

cab(ar)et
 ca(ble)d
 Caen
 Caes(ar)(ea)n

Cal(ed)onia
 calis(the)nic
 Call(ow)ay
 cam(ar)ad(er)ie
 c(ance)ll(ation)
 c(ance)r
 c(and)idate
 cans
 (can)'t
 cantil(ever)
 c(ar)e(er)
 C(ar)i(bb)(ea)n
 c(ar)n(ation)
 C(ar)ol(ing)ian
 c(ar)(ou)se
 c(ar)teblan(ch)e
 c(ar)thorse
 cas(in)o
 cass(er)ole
 Ca(st)ler(ea)(gh)
 cath(ea)d
 Ca(the)r(in)e
 cation
 cau(st)ic(ally)
 cav(ea)t
 c(ed)(ar)
 c(ed)illa
 ce(ment)
 c(en)time
 c(en)timet(er)
 c(en)trosome
 c(en)trosph(er)e
 c(er)amics
 c(er)(ea)l
 c(er)ise
 c(er)ul(ea)n
 (ch)a(ff)(in)(ch)
 (ch)aisel(ong)ue
 (Ch)ald(ea)n
 (ch)ak(one)

English Braille

(ch)alyb(ea)te	cig(ar)ette
(ch)(ance)d	c(in)(er)(ar)ium
(ch)(ance)llor	ci(the)rn
(ch)(ance)ry	citiz(en)ess
(ch)(and)eli(er)	c(ity)
(ch)angea(ble)	cl(and)e(st)(in)e
(ch)ap(ea)u	cl(ar)(in)et
(ch)ap(er)(one)	cle(ment)
(character)i(st)ic(ally)	Cle(ment)(in)e
(ch)(ar)ade	cl(ever)e(st)
(ch)(ar)gea(ble)	cli(ff)s
(ch)(ar)ged'a(ff)aires	clo(the)shorse
(Ch)(ar)le(st)on	clyp(ea)te
(Ch)(ar)lest(ow)n	cob(ble)r
(ch)a(st)ise	Co(ble)nz
(ch)at(ea)u	co(ch)(in)(ea)l
(Ch)atham	co(ed)
(ch)(ed)d(ar)	coenobite
(ch)e(er)(less)(ness)	co(en)zyme
(ch)em(in) de f(er)	co(er)ce
(ch)(en)ille	c(of)fee
(ch)(er)oot	co(here)
(ch)iefta(in)ess	coh(er)(ence)
(ch)i(ff)oni(er)	coh(er)(en)t
(ch)ildhood	coi(ff)ure
(ch)ildi(sh)(ness)	Col(er)idge
(ch)ildlike	coll(in)e(ar)
(child)'s	colonel
(Ch)ilds	colorbl (colorblind)
(ch)(in)a	(com)a
(Ch)(in)ese	(Com)an(ch)(ea)n
(ch)(in)ook	(com)atose
(Ch)isholm	(com)b
(Ch)op(in)	(com)b(in)(ation)
(Ch)(ou)En-lai	(com)(ed)ian
(ch)ri(st)(en)(ed)	(com)ed(ow)n
(ch)romosome	(com)(ed)y
(ch)u(bb)i(ness)	com'(er)e
(ch)uckfull	(com)in'
cic(er)one	(Com)(in)t(er)n

(com)ique
 (com)m(and)ant
 (com)m(and)(er)-in-(ch)ief
 (com)m(ence)d
 (com)(ment)
 (com)(ment)(ar)y
 (com)m(ing)le
 (com)mon(er)
 (com)mone(st)
 (com)p(ar)a(ble)
 (com)(part)(ment)
 (com)p(en)s(ation)
 (com)pli(ment)(ar)y
 (com)pon(en)t
 (com)ptroll(er)
 (com)radery
 con
 co(name)d
 con(ation)
 (con)ative
 conatus
 (con)c(ed)(ed)
 (con)ceiva(ble)
 (con)cvd (conceived)
 (con)c(er)t(in)a
 con(ch)
 (con)(ch)a
 (con)(ch)uela
 (con)ci(er)ge
 (con)comit(ance)
 (con)di(ment)
 (con)d(one)
 (con)don(ed)
 c(one)
 con(ed)
 c(one)nose
 (Con)e(st)oga
 coney
 (con)f(ed)(er)(ation)
 (con)ga

(con)ge
 (con)g(ea)l(ed)
 (con)g(er)
 (Con)go
 (Con)gress
 (con)gru(ou)s
 (con)ic
 conidium
 conif(er)
 coni(in)e
 conium
 (Con)n.
 conn(ing)
 conoid
 (con)sci(ence)
 (con)(st)(er)n(ation)
 (con)t.
 conte
 (con)t(in)(en)t
 (con)t(ing)(en)t
 (con)t(in)u(ity)
 (con)tradist(in)c(tion)
 (con)tr(ar)iety
 (con)tredanse
 conundrum
 (con)v(en)(ance)
 (con)v(en)i(ence)
 (con)v(en)(tion)al(ity)
 (con)v(er)sazione
 cony
 coop(er)(ation)
 coord(in)(ation)
 cop(ar)c(en)(ar)y
 copy(right)
 coron(er)
 coronet
 corpor(ea)l
 cortis(one)
 co(st)(er)m(ong)(er)
 co(st)um(er)

English Braille

cot(er)ie
cdn't (couldn't)
cd(st) (couldst)
c(ount)(en)(ance)
c(ount)(er)(part)
c(ount)ess
c(ount)ry
c(ount)y
c(ou)pon
c(ou)rth(ou)se
c(ou)turi(er)
c(ow)(ar)d
c(ow)h(er)d
c(ow)hide
co(work)(er)
cra(bb)(ed)
cr(ea)te
cre(ation)
cr(ea)tor
cr(ea)ture
cr(ed)(ence)
cr(ed)(en)tials
cr(ed)o
cr(ed)ul(ity)
cr(en)(ation)
Crim(ea)n
crim(in)ologi(st)
cr(ing)(ed)
cr(ing)(ing)
cr(in)oid
cr(one)
croon(er)
crop-e(ar)(ed)
cross-(question)(ed)
crosstrees
crum(ble)d
cry(st)al
cul(in)(ar)y
Cumaean
cun(ea)te

cu(sh)ion(ed)
cu(st)om(er)
cycl(one)
Cyclop(ea)n
cz(ar)(in)a

D

da(bb)(ing)
dab(ble)d
da(ch)shund
dacoity
Daedalus
d(ally)(ing)
d(ance)d
d(ance)r
d(and)elion
d(ar)edevil
dau(gh)t(er)-in-law
daund(er)
(day)-by-(day)
(day)(time)
(Day)ton
d(ea)co(ness)
d(ea)f(en)(ing)
de(ar)e(st)
d(ea)(th)like
deb(eu)(ch)e
dec(ed)(en)t
deceiva(ble)
dcvd (deceived)
dcvr (deceiver)
decl(ar)(ation)
dcld (declared)
dclr (declarer)
decl(in)(ation)
decomp(ound)
d(ed)ic(ation)
deduc(ed)
deduc(tion)
def(in(i)tion)

de(ity)	derogatory
dejeun(er)	d(er)r(ing)-(do)
del(in)(ea)te	d(er)r(ing)(er)
del(in)e(ation)	deshabille
delph(in)(in)e	desi(cc)(ation)
dem(ar)(ch)e	de(st)(in)(ation)
de(ment)ia	de(st)itu(tion)
dem(one)tiz(ation)	dete(st)(ation)
d(en)(ar)ius	detri(ment)al
den(ation)alize	diaeresis
denatur(ed)	di(ar)y
d(en)ial	di(er)esis
d(en)i(er)	di(ff)(er)(ence)
d(en)im	di(ff)icile
d(en)iz(en)	di(ff)u(sion)
denom(in)(ation)	dillyd(ally)
denom(in)ator	dim(in)u(tion)
denote	d(in)(ar)
den(ou)e(ment)	d(in)(gh)y
den(ou)nce	d(ing)y
d(en)til(ing)ual	d(in)osaur
d(en)udate	diph(the)ria
d(en)ud(ation)	(dis)a(ble)d
denudative	(dis)a(cc)ord
denude	(dis)a(st)(er)
denunci(ation)	(dis)belief
d(en)y	disc
de(part)(ment)	(dis)cipl(in)(ar)ian
depon(en)t	(dis)com(for)t(ing)
depr(ed)(ation)	(dis)conc(er)t(ing)
derail(ment)	(dis)connect(ed)
derange	(dis)cont(en)t
d(er)elic(tion)	(dis)cont(in)u(ed)
deride	(dis)c(ount)
deri(sion)	(dis)cus
derisive	(dis)cuss
d(er)iv(ation)	(dis)cus(sion)
derivative	(dis)(ea)se
derive	(dis)(en)gage
d(er)ogate	(dis)habille

English Braille

(dis)h(ar)moni(ou)s	do(dd)(er)(ing)
di(sh)clo(th)	dodo
di(sh)evell(ed)	Doenitz
(dis)h(one)(st)y	do(er)
(dis)(in)g(en)u(ou)s	dog-e(ar)(ed)
(dis)(in)t(er)e(st)(ed)	do(gg)(er)el
disk	do(gg)on,
(dis)like	dogg(one)
(dis)m(ally)	dogh(ou)se
(dis)p(en)s(ation)	dome(st)ic(ally)
(dis)p(er)se	dom(in)e(er)
di(spirit)(ed)	d(one)
(Dis)raeli	donee
(dis)s(er)t(ation)	D(one)gal
(dis)s(ever)	D(one)lson
(dis)syllabic	Donets
(dis)t.	Doolittle
(dis)taff	d(ou)(ble)(en)t(en)dre
(dis)ta(ff)s	d(ou)(ble)-qk (double-quick)
(dis)ta(in)	d(ou)(ble)t
(dis)tal	d(ou)ceur
(dis)t(ance)	d(ought)y
(dis)t(en)d	d(ou)(gh)y
(dis)ti(ch)	d(ow)n(right)
(dis)till(er)y	d(ow)ntro(dd)(en)
(dis)t(in)gue	dragonet
(dis)t(ing)ul(sh)	dr(ea)d(ful)
(dis)tra(in)t	dre(ar)y
(dis)trau(gh)t	drib(ble)d
(dis)tress(ing)	drom(ed)(ar)y
(dis)trict	dr(one)
(dis)turb(ed)	dron(ed)
disulphide	dr(ought)
disulphuric	dru(gg)i(st)
di(the)r	dug(ou)t
div(er)tisse(ment)	dukedom
div(in)(ation)	dumbbell
do (musical note)	d(under)h(ea)d
do(bb)(in)	dunghill
docu(ment)(ed)	d'y(ou)

E

ea(ch)	elec(tion)e(er)
e(ar)a(ch)e	ele(ment)(ar)y
e(ar)ph(one)	el(ong)(ation)
e(ar)(the)n	else(where)
e(ar)(th)(work)	em(ble)m
ea(st)	embracea(ble)
ebb	em(er)g(ence)
e(bb)(ed)	em(in)(ence)
ebb-tide	Em(ment)al(er)
e(cc)e	empyr(ea)n
e(cc)(en)tric(ity)	(en)a(ble)d
e(ch)o(ed)	(en)abl(ing)
economy	(en)amel
(Ed) (name)	en avant
edaci(ou)s	(en)ce(in)te
(ed)dy	(en)cephalitis
(ed)elweiss	(en)compass(ed)
(Ed)(en)	(en)core
edict	(en)c(ount)(er)
(ed)ile	(en)cyclopaedia
(ed)it(ed)	(en)cyclop(ed)ia
(Ed)i(th)	(en)de(ar)(ment)
edi(tion)	(en) e(ff)et
(ed)uc(ation)	(en)(er)v(ation)
educ(ed)	en famille
e'(en)	(en)fe(of)f(ment)
e'(er)	enfin
e(er)i(ness)	(en)g(in)e(er)
e(ff)acea(ble)	(En)gl(and)
e(ff)em(in)ate	(en)h(ance)d
ef(for)t(less)	(En)id
egg	(en)igma
egg-h(ea)d	(en)igmatic(ally)
e(gg)nog	en masse
e(gg)s.	(en)m(ity)
E(in)(st)e(in)	(En)o(ch)
E(in)thov(en)	enorm(ou)s
ela(st)ic(ity)	(en)(ou)(gh)'s
	en(ou)nce
	(en)(ow)

English Braille

en passant	E(the)l
en r(ou)te	e(the)r(ea)l
(en)sem(ble)	e(the)re(ally)
(en)sph(er)e	Europ(ea)n
en suite	Evan(st)on
(en)t(en)te	ev(en)(ing)
(en)(th)r(one)	(Ever)e(st)
(en)(th)ron(ed)	(ever)more
(en)t(ity)	ev(er)(sion)
(en)tren(ou)s	ev(er)t
(en)trepr(en)eur	(ever)ybody
enum(er)(ation)	(ever)y(day)
enunci(ation)	(every)-(day)
(en)vi(sion)(ed)	(ever)y(one)
(en)wr(ea)(the)d	(ever)y(th)(ing)
Epicur(ea)n	(ever)y(where)
equ(ally)	exa(gg)(er)at(ed)
equidist(ance)	excommunicat(ed)
equinox	exon(er)(ation)
(er)a	ex(part)e
eradic(ation)	exp(ed)i(ence)
erase	exp(ed)it(ed)
eras(er)	exp(ed)i(tion)
erec(tion)	exp(er)i(ence)
(er)el(ong)	exp(er)i(ment)(ation)
(er)go	expon(en)t
(Er)ie	ext(ing)ui(sh)(ed)
ero(sion)	extraord(in)(ar)y
(er)otic	
(er)rone(ou)s	F
(er)udi(tion)	
erup(tion)	Faenza
(er)ysipelas	faerie
e(st)abli(sh)(ment)	faery
e(st)ate	fa(in)the(ar)t(ed)
Es(the)r	falconer
es(the)tic(ally)	f(and)ango
Es(th)onia	f(ar)(in)a
e(st)range(ment)	f(ar)(the)rmo(st)
e(st)u(ar)y	f(ar)(the)(in)gale

fa(sh)ion(ed)	fla(bb)i(ness)
fa(st)idi(ou)s	fla(cc)id(ity)
(father)-in-law	flam(ing)o
(father)(less)	flea
f(ea)lty	fl(ea)s
fe(ar)(ful)(ness)	fl(ound)(er)(ed)
f(ea)(the)r(ed)	fo(dd)(er)
f(ed)(er)(ally)	foghorn
f(ed)ora	fold(er)ol
fe(in)t	foothill
fem(in)(in)e	foothold
fem(in)(in)(ity)	(for)am(en)
f(ence)d	(for)bi(dd)(ing)
f(ence)r	(for)e(ar)m
f(en)e(st)r(ation)	(for)edoom(ed)
F(er)(in)(gh)ee	(for)e(father)
F(er)(ing)i	(for)e(know)
f(er)(ment)(ation)	(for)e(name)d
f(er)oc(ity)	(for)enoon
fe(st)iv(ity)	(for)(en)sic(ally)
fe(st)oon(ed)	(for)erunn(er)
fev(er)i(sh)	(for)e(th)(ought)
fiance	(for)(ever)more
fi(dd)l(er)	(for)g(er)y
fi(en)di(sh)(ness)	(for)(th)(with)
f(in)al(ity)	(for)um
f(in)(ally)	f(ought)
f(in)(ance)d	f(ound)(ation)
f(in)anci(ally)	f(ount(a(in)
f(in)e(ness)	Franc(en)e
f(in)(er)y	Fr(ance)s
fi(ness)e	Fr(ance)sca
f(ing)(er)	freedom
f(in)is	free(ness)
f(in)ite	fr(en)etic(ally)
fire(ar)ms	fric(and)(ea)u
firedamp	Fri(day)
fire(work)s	fr(less) (friendless)
f(st)-(be)gott(en) (first-begotten)	Fri(en)dly Isl(and)s
f(st)h(and) (firsthand)	frs (friends)

English Braille

fr(sh)ip (friendship)
f(right)(en)(ed)
fr(ing)(ed)
frow(ar)d
fruity
fulfill(ment)
fully
ful(some)(ness)
funda(ment)(ally)
fun(er)(ea)l
fur(the)rmore
fur(the)(st)
fu(sion)

G

gab(ble)d
gadab (gadabout)
Gala(had)
Galil(ea)n
gal(in)gale
gall(ea)ss
gallinipp(er)
Gall(ow)ay
gam(ble)d
gam(ble)r
g(ar)age
g(ar)(ble)d
g(ar)derobe
gasomet(er)
gasti(gh)t
ga(st)ritis
ga(the)r(ed)
gau(ch)(er)ie
g(en)ealogy
g(en)(er)(ally)
g(en)etics
g(en)i(ally)
g(en)itour(in)(ar)y
g(en)ius

geom(ance)r
G(er)(many)
g(er)undive
ge(st)icul(ation)
(gh)a(st)li(ness)
(Gh)(en)t
(gh)o(st)like
gi(bb)(er)is(sh)
gi(ble)t
gi(dd)i(ness)
gigant(ea)n
Gil(ea)d
g(ing)(er)
g(ing)ham
gir(and)ole
giveaway
gla(dd)(en)(ed)
gl(ance)d
glass(work)
gliss(and)o
gli(st)(en)(ing)
glut(en)(ou)s
goath(er)d
gob(ble)d
gob(ble)d;gook
gob(ble)r
(go)-(be)t (go-between)
go(ble)t
(go)-by
go(dd)am
goddamn
go(dd)ess
god(father)
Goer(ing)
Goe(the)
go(ing)
g(one)
gd-by (good-by)
Gd Hope, Cape(of) (Good Hope)
gdies (goodies)

gdly (goodly)
 gd(ness) (goodness)
 gds (goods)
 gdwill (goodwill)
 gdy (goody)
 Goodye(er)
 Goody Two (Sh)oes
 gooseneck
 goshawk
 Go(th)am
 g(ou)rm(and)
 gov(er)(ness)
 gr(and)ame
 gr(and)(ch)ild
 gr(and)(ch)n (grandchildren)
 gr(and)ee
 gr(and)eur
 gr(and)(father)
 gr(and)iloqu(ence)
 gr(and)(mother)
 Gran(th)am
 grasshopp(er)
 gr(ea)si(ness)
 Grt Brita(in) (Great Britain)
 Grte(st) (greatest)
 grt(ness) (greatness)
 gr(en)ade
 grey'(ou)nd
 gri(dd)le
 gri(ff)(in)
 gr(ound)(work)
 gru(bbb)i(ness)
 grue(some)(ness)
 gu(in)ea
 gu(in)(ea)s
 gyrocompass

H

hab(ea)scorpus

ha(dd)ock
 Hades
 (Had)jemi
 (had)ji
 (Had)ley
 (had)n't
 Hadrian
 Hag(ed)orn
 Hag(er)st(ow)n
 ha(gg)(ar)d
 Hall(ow)e'(en)
 h(and)i(work)
 h(and)l(ed)
 h(and)(some)r
 h(and)(some)(st)
 h(and)-to-h(and)
 h(and)y
 Hans(ea)tic
 Hapgood
 h(ar)angu(ed)
 h(ar)b(ing)(er)
 h(ar)d-e(ar)n(ed)
 h(ar)m(ful)ly
 h(ar)(ness)(ed)
 h(ar)tshorn
 hav(en)'t
 h(ea)ddress
 he(ar)d
 he(ar)tsease
 h(ed)ger(ow)
 h(ed)onic
 he(in)(ou)s
 hemisph(er)e
 h(ence)(for)(th)
 H(en)(ness)ey
 H(er)cul(ea)n
 H(er)a
 (goddess)
 (here)ab (hereabout)
 (here)af (hereafter)

English Braille

h(er)(ed)it(ar)y
h(er)(ed)(ity)
H(er)e(for)d
(here)(in)to
h(er)esy
h(er)etic
(here)to(for)e
(here)(upon)
(here)(with)
H(er)gesheim(er)
H(er)oic(ally)
hetaera
hi(cc)up
hi(dd)(en)
hideaway
hi(er)(ar)(ch)y
hi(gg)ledy-pi(gg)ledy
h(ing)(ed)
h(ing)(ing)
hi(st)ory
hob(ble)d
hob(ble)deho
ho(bb)y
hogsh(ea)d
hoity-toity
Holl(in)sh(ed)
homog(en)e(ity)
h(one)(st)y
h(one)y
hornble(en)de
horseradi(sh)
ho(st)il(ity)
hoth(ou)se
H(ou)(gh)ton
h(ou)seroom
h(ow)beit
h(ow)(ever)
hu(bb)ub
hu(ff)i(sh)
Hugu(en)ot

hydrofluoric
hy(en)a
hym(en)(ea)l
hypot(en)use
hypo(the)c(ar)y
hypo(the)ses
hypsomet(er)
hy(st)(er)ics

I

idea
id(ea)li(st)ic
id(ea)l(ity)
ide(ally)
id(ea)s
ide(ation)
id(en)t(ity)
Ill(in)ois
illu(st)r(ation)
imagery
imag(in)(ation)
immly (immediately)
imm(ness) (immediateness)
imm(in)(ence)
im(part)ial(ity)
impas(sion)(ed)
impe(cc)a(ble)
imp(ed)i(ment)a
imp(er)mea(ble)
imp(ing)e(ment)
imp(ound)(nd)
impres(sion)a(ble)
imprison(ed)
(in)a(cc)essi(ble)
(in)asm(ch) (inasmuch)
(in)be(ing)
in-(be)t (in-between)
in-(be)t(er)s (in-betweeners)
in-(be)t(ness) (in-betweeness)

(in)b(ound)	in-law
(in)c(and)esc(en)t	(in)(of)f(en)sive
(in)cle(ment)	in-pati(en)t
(in)cl(in)(ation)	(in)sep(ar)a(ble)
(in)coh(er)(ence)	(in)(sh)(ea)(the)
(in)coh(er)(en)t	(in)som(ch) (insomuch)
(in)come	(in)sph(er)e
(in)comp(ar)a(ble)	(in)(spirit)
(in)conceiva(ble)	(in)(st)ill
(in)congru(ity)	(in)(st)ru(ment)al
(in)congru(ou)s	(in)surm(ount)a(ble)
(in)conv(en)i(en)t	(in)t(en)(tion)(ally)
(in)corpor(ea)l	(in)t(er)communic(ation)
(in)def(in)ite	(in)t(er)m(ed)iate
(in)diar(u)bb(er)	(in)te(st)(in)al
(in)di(ff)(er)(ence)	(in)ton(ed)
(in)disp(en)sa(ble)	(in)trav(en)(ou)s
(in)dist(in)ct	l(one)
(in)dist(ing)ui(sh)a(ble)	l(ow)a
(In)donesia	lredell
(in)du(st)ry	iron(ed)
(in)e(ar)(th)	iron(er)
(in)e(ff)acea(ble)	irr(ation)(ally)
(in)eradica(ble)	irredeema(ble)
(in)exp(er)i(ence)d	irreplacea(ble)
(in)f(in)ite	irr(ever)(ence)
(in)flu(ence)d	is(in)glass
(in)frar(ed)	isometry
(in)fr(ing)e(ment)	is(th)mus
(In)ge	(it)'d
(in)g(en)i(ou)s	(it)'ll
(in)gè nue	(it)'s
(in)g(en)u(ity)	
(in)glenook	J
(in)got	
(in)gr(ed)i(en)t	ja(bb)(er)
(in)(here)	jack-in-(the)-pulpit
(in)h(er)(ence)	Jacob(ea)n
(in)h(er)(en)t	jaconet
(in)h(er)it(ance)	ja(gg)(ed)

English Braille

Jamest(ow)n
j(ar)d(in)i(er)e
j(ea)l(ou)s(ness)
jehad
J(er)usalem
jibboom
ji(ff)y
ji(gg)l(ing)
jihad
j(ing)l(ed)
jo(bb)(er)
J(one)s
j(ong)leur
joy(ful)(ness)
Jud(ea)n
jum(ble)d
ju(st)ice
ju(st)ly
ju(st)(ness)
juv(en)ile

K

ka(in)ite
kang(ar)oo
k(en)o
kettledrum
kh(ed)ive
kilowatt
k(in)es(the)tic
klo(of)
K(ness)et
K(ness)e(th)
kni(gh)thood
knockab (knockabout)
knock-(ou)t
knock-(out)
knothole
(know)(ing)
(know)l(ed)gea(ble)

(know)n
Konev
Koni(gg)ratz
krone

L

Lac(ed)aemon
lac(er)(ation)
lacka(day)
la(dd)(er)
Ladr(one)
lady-in-wait(ing)
la(gg)(ar)d
la(ity)
la(ment)(ation)
L(ance)d
L(ance)lot
l(ance)olate
l(ance)r
l(ance)t
l(and)aulet
l(and)(lord)
l(and)lu(bb)(er)
Langu(ed)oc
lan(th)orn
l(ar)c(en)y
l(ar)yng(ea)l
la(the)r(ed)
la(th)(work)
laund(er)(ing)
laur(ea)te
lay(ou)t
l(ea)d(en)
l(ea)gu(er)
Le(and)(er)
l(ea)n-to
le(ar)n(ed)
l(ea)(the)r
l(ea)v(en)(ing)

le(gg)(ing)	l(in)(en)-drap(er)
leghorn	l(ing)(er)
l(en)g(the)n	l(in)g(er)ie
l(en)i(ence)	l(ing)ual
L(en)(in)grad	l(in)oleum
l(en)ta(ment)e	lio(ness)
l(en)t(and)o	lionet
l'(en)voi	lis(some)(ness)
L(er)oy	li(st)(en)(er)
less	li(the)(some)(ness)
lessee	ll(ness) (littleness)
lesson	llr (litteer)
Le(the)	Ll Rock (Little Rock)
lr(ed) (lettered)	ll(st) (littlest)
lrh(ea)d (letterhead)	Littleton
lr(ing) (lettering)	livea(ble)
lrpress (letterpress)	liv(er)y
lrs (letters)	loa(the)d
l(ever)	lo(bb)yi(st)
l(ever)age	locowe(ed)
Lev(er) Bro(the)rs	L(of)ot(en) lsl(and)s
l(ever)et	l(of)ti(ness)
Lewi(st)on	log(er)i(th)m
Lib(er)ian	lo(gg)(er)
li(ed)	London(er)
lifelike	l(one)(some)(st)
life(time)	l(ong)(er)on
lige(ance)	l(ong)ev(ity)
li(gh)th(ea)d(ed)	l(ong)hair
li(gh)the(ar)t(ed)	l(ong)h(and)
li(gh)th(ou)se	l(ong)horn
likeà(ble)	l(ong)itude
likes	look(ou)t
limeade	(lord)(ing)
l(in)eage (alignment)	(lord)(sh)ip
l(in)(ea)ge	L(ou)is Brl (Louis Braille)
l(in)(ea)l (ancestry)	l(ow)-(spirit)(ed)
l(in)(ea)(ment)	Luftwa(ff)e
l(in)e(ar)	lu(gg)age
l(in)(ea)te	lun(ch)eonette

English Braille

ly(ing)-in

M

mac(ar)oni

mac(ar)oon

Ma(cc)ab(ea)n

Mac(ed)onia

ma(ch)(in)(er)y

mack(in)aw

ma(dd)(en)(ed)

maenad

ma(gg)ot

magi(st)(er)ial

maharajah

maharani

mah-j(ong)g

ma(in)(st)ay

ma(in)t(en)(ance)

make-(be)lieve

maledic(tion)

malf(ea)s(ance)

mal(ing))(er)(er)

mallea(ble)

managea(ble)

m(and)(ar)(in)

m(and)ate

m(and)rake

m(and)rill

man-eat(er)

mangonel

manlike

(many)plies

(many)-sid(ed)

m(ar)as(ch)(in)o

m(ar)aud

m(ar)(ble)d

m(ar)(ble)iz(ed)

m(ar)(ch)io(ness)

m(ar)g(ar)(in)e

M(ar)gu(er)ite

M(ar)ie

m(ar)(in)e

m(ar)ionette

m(ar)i(time)

m(ar)oon(ed)

m(ar)riagea(ble)

m(ar)t(in)gale

ma(st)h(ea)d

ma(the)metics

mat(in)ee

Mat(the)w

Mau(gh)am

maund(er)(ing)

maybe

Mc(Com)mack

Mc(Con)nell

me(and)(er)(ing)

m(ea)n(time)

m(ed)allion

m(ed)dle(some)

m(ed)i(ation)

m(ed)ica(ment)

m(ed)ic(in)al

m(ed)iocr(ity)

M(ed)it(er)ran(ea)n

me(er)s(ch)aum

megaph(one)

megaphon(ed)

Melis(and)e

me(ment)o

memor(and)um

menage

m(en)ag(er)ie

m(en)had(en)

m(en)ial

m(en)(in)gitis

m(en)tal(ity)

m(en)(the)ne

m(en)(tion)(ed)

m(er)c(en)(ar)y	mis(st)ep
m(er)(ch)(and)is(ing)	mistake
M(er)(ed)i(th)	mist(ea)(ch)
m(er)idian	mistell
m(er)(ing)ue	mi(st)(er)
m(er)(in)o	mist(er)m(ed)
m(er)it(ed)	mis(th)(ought)
M(er)ov(ing)ian	mis(time)d
m(er)ry-(go)-r(ound)	mi(st)i(ness)
mes(en)cephalon	mistitl(ed)
microfilm	mi(st)letoe
Micronesian	mistook
microwage	mi(st)ral
midafn (midafternoon)	mistr(ea)t
mid(day)	mi(st)ress
mi(dd)l(ing)	mistrial
midwifery	mistru(st)(ful)
mignonette	mis(under)(st)(and)(ing)
mileage	mis(word)(ed)
mill(in)(er)y	mo(cc)as(in)
mill(right)	Mohamm(ed)an
mi(lord)	moi(st)(en)(ed)
m(in)(ar)et	mole(st)(ation)
m(in)e(st)rone	mo(ment)(ar)y
m(ing)l(ed)	mo(ment)um
M(in)n(ea)polis	Mona(gh)an
m(in)or(ity)	mon(and)r(ou)s
m(in)iute(ness)	monel
misally	m(one)t(ar)y
misconceiv(ed)	m(one)y
misconduct	m(ong)(er)
miscre(ance)	M(ong)olian
miscr(ea)nt	mongoose
Mis(er)(er)e	m(ong)rel
mish(and)l(ed)	monkshood
mishap	Mon(ong)ahela
mishe(ar)d	monot(one)
mis(name)d	Mont(en)egro
misoneism	Mont(er)ey
mis(sion)(ar)y	Montr(ea)l

English Braille

moon(ed)
more'n
moreov(er)
Moro(cc)o
Mortim(er)
mo(th)-eat(en)
(mother)-in-law
(mother)(less)
(mother)-(of)-pe(ar)l
mo(tion)(less)
m(ou)(ff)lon
m(ount)a(in)e(er)
m(ou)rn(ful)ly
m(ou)(the)d
mu(dd)l(ed)
mu(ff)(in)
multi(part)lte
m(st) (v. n. or adj.)
(must)
mu(st)a(ch)e
mu(st)(er)(ing)
m(st)n't (mustn't)
mu(st)y
mut(in)e(er)
my(st)(er)i(ou)s

N

(name)a(ble)
(name)d
(name)sake
nam(ing)
nasc(ence)
na(st)i(ness)
n(ation)
n(ation)al(ity)
natur(ally)
naus(ea)t(ing)
Naz(ar)(en)e
Ne(and)(er)(th)al

N(ea)politan
ne(ar)e(st)
n(ea)th(er)d
necess(ar)ily
ne(ed)l(ing)
ne'(er)-(do)-well
N(er)o
Nesselrode
ne(the)rmo(st)
n(ever)(the)(less)
n(ever)-to-be-(for)gott(en)
newcom(er)
Newf(ound)l(and)
New Orl(ea)ns
nib(ble)d
ni(gg)(ar)dli(ness)
ni(gh)thawk
ni(gh)t(in)gale
nim(ble)(ness)
Nipponese
no(ble)r
nob(less)e
no(ble)(st)
no(gg)(in)
noi(some)
nom(in)ative
nonbeliev(er)
non(ch)al(ance)
non-commis(sion)(ed)
non (com)posme(en)tis
noncon(for)mi(st)
n(one)
nonela(st)ic
non(en)t(ity)
noness(en)tial
n(one)s(ch) (nonesuch)
nonfulfill(ment)
non(part)icipat(ing)
noon(time)
Norm(and)y

nor(th)ea(st)
 nor(the)rn
 noseble(ed)
 no(st)algic
 noticea(ble)
 Nott(ing)ham
 not(with)(st)(and)(ing)
 n(ought)
 n(ou)v(ea)u ri(ch)e
 n(ow)a(day)s
 noway
 no(where)
 nowise
 nu(ance)
 nu(bb)(in)
 nucle(ar)
 nucl(ea)te
 nuthat(ch)

O

ob(ed)i(ence)
 obl(ance)olate
 obsc(en)(ity)
 o(cc)a(sion)(ally)
 oc(ea)nic
 O'(Con)nor
 odd
 o(dd)(ity)
 o(dd)s
 oedema
 Oedipus
 o'(er)
 (of)f(en)sive
 (of)fici(ally)
 (of)t(en)(time)s
 oleag(in)(ou)s
 ole(and)(er)
 o(ment)um
 om(in)(ou)s

oncom(ing)
 Oneida
 (one)(ness)
 on(er)(ou)s
 opera (com)ique
 oppon(en)t
 optime
 orangeade
 or(ch)e(st)r(ation)
 ord(ea)l
 ord(in)(ar)ily
 org(and)y
 orig(in)(ally)
 orna(ment)(ation)
 o(the)r
 (ou)(st)(er)
 (out)-(and)-(out)
 (ou)tb(ound)
 (ou)tcome
 (ou)tdo
 (ou)thaul
 (ou)th(ou)se
 (out)-(of)-(the)-way
 (out)-pati(en)t
 (ou)tpati(en)t
 (ou)tr(ance)
 (ou)tre
 (ou)t(right)
 (ou)t(st)(and)(ing)
 (ou)tw(ar)d
 ov(er)come
 ov(er)eat
 ov(er)full
 ov(er)(lord)
 ov(er)m(ch) (overmuch)
 ov(er)(st)u(ff)(ed)
 ov(er)wr(ought)
 (ow)l
 oz(one)

English Braille

P

pa(dd)(ing)	(part)isan
padrone	(part)i(tion)
paean	(part)ive
pag(ea)nt	p(ar)took
pa(in)(ful)(ness)	(part)ridge
pa(in)stak(ing)	(part)uri(en)t
Pale(st)(in)e	p(ar)v(en)u
pancr(ea)s	passe(ment)(er)ie
pancr(ea)tic	passe p(ar)t(ou)t
pandemonism	pass(er)-by
p(and)emonium	pas(sion)(less)
P(and)ora	pass(word)
p(and)(ow)dy	pa(st)el
pan(the)on	pas(time)
p(ar)ad(ing)	pat(ch)(work)
p(ar)a(en)g(in)e(er)	pa(the)tic(ally)
p(ar)a(ff)(in)	pati(ence)
p(ar)don(ed)	patro(ness)
p(ar)(en)tal	p(ea)cea(ble)
p(ar)(en)(the)ses	p(ea)cock
p(ar)(en)thood	p(ea)n
p(ar)i(sh)ion(er)	p(ea)nut
P(ar)isian	peb(ble)
p(ar)lia(ment)(ar)y	p(ed)antic
p(ar)o(ch)ial	p(ed)dl(er)
p(ar)ol(ed)	p(ed)e(st)al
p(ar)oxyt(one)	p(ed)e(st)rian
p(ar)take	p(ed)i(ment)
p(ar)tak(en)	Pek(ing)ese
(part)(er)re	p(en)al
P(ar)(the)non	p(ence)
P(ar)(th)ia	P(en)elope
(part)ial(ity)	p(en)(in)sula
(part)i(ally)	p(en)it(en)ti(ar)y
(part)icip(ation)	p(en)ologi(st)
(part)iciple	p(en)(sion) (a payment)
(part)icul(ar)(ity)	p(en)(sion) (boardinghouse)
(part)ipris	p(en)th(ou)se
	p(en)uri(ou)s
	peoples (people)'s

p(er)ceiva(ble)
 p(er)cvd (perceived)
 p(er)(ch)(ance)
 p(er)egr(in)(ation)
 p(er)(for)(ation)
 p(er)in(ea)l
 p(er)ineum
 p(er)iodic
 p(er)itoneum
 p(er)mea(ble)
 p(er)m(ea)t(ing)
 p(er)on(ea)l
 P(er)sephone
 p(er)sev(er)(ance)
 p(er)sev(er)(ed)
 p(er)t(in)ac(ity)
 p(er)t(in)(en)t
 P(er)u
 p(er)uke
 p(er)use
 pe(st)h(ou)se
 peti(tion)(er)
 Ph(ar)aoh
 ph(en)ol
 ph(en)om(en)on
 phil(and)(er)(er)
 Phili(st)(in)e
 Ph(en)(ea)s
 Phoenix
 ph(one)
 phon(ed)
 phonetic(ally)
 photofla(sh)
 phr(en)etic
 pic(ar)oon(ed)
 pigh(ea)d(ed)
 pig(ment)(ation)
 pil(ea)t(ed)
 piloth(ou)se
 pi(ment)o

p(in)ce-nez
 p(in)eapple
 p(in)edrops
 p(ing)-p(ong)
 p(in)o(ch)le
 pinon
 pione(er)(ing)
 pi(st)a(ch)io
 pit(ch)bl(en)de
 p(ity)(ing)
 pizz(er)ia
 pla(in)(ness)
 plat(ea)u
 plat(in)um
 play(time)
 playw(right)
 pl(ed)g(er)
 pl(en)ti(ful)ly
 pl(under)(ed)
 poison(ed)
 poison(er)
 pokeroot
 poleax
 p(ong)ee
 popedom
 pop(er)y
 porr(ing)(er)
 porthole
 Port Said
 po(st)(er)ior
 po(st)(er)(ity)
 po(st)ha(st)e
 po(st)hum(ou)s
 po(st)pd (postpaid)
 po(st)pon(ed)
 po(st)p(one)(ment)
 poth(er)b
 pothole
 pothunt(er)
 pot(sh)(er)d

English Braille

p(ound)(ing)	prerogative
p(ou)r boire	pre(st)ige
p(ou)r p(ar)l(er)	prev(en)i(ence)
P(ow)hatan	prie(st)hood
practi(tion)(er)	pri(gg)i(sh)(ness)
praenom(en)	pr(in)cip(ally)
pr(ance)d	prison(er)
pr(ance)r	pri(the)e
pr(and)ial	pro(and)con
preacqua(in)t(ance)	prob(ation)(er)
preadamite	pro(ble)m
preadju(st)(ment)	pro(ble)matic(ally)
preadult	proc(ed)ure
pream(ble)	proconsul
preappo(in)t(ment)	Pr(of).
pre(ar)rang(ed)	pr(of)an(ation)
prec(ed)(en)t	profanely
preconceiv(ed)	profan(ity)
preconcep(tion)	prof(er)t
predaci(ou)s	profes(sion)(ally)
predat(ed)	professor
pr(ed)atory	professorial
predec(ea)s(ed)	pr(of)f(er)(ed)
pr(ed)ecessor	profici(en)cy
predesignate	profile
prede(st)(in)(ation)	pr(of)it
predet(er)m(in)(ed)	pr(of)ligate
predica(ment)	prof(ound)(ness)
pr(ed)icat(ed)	profund(ity)
predic(tion)	profu(sion)
predige(st)(ed)	prol(ong)(ation)
predilec(tion)	prom(en)ad(ing)
predispos(ed)	prom(in)(en)t
predom(in)(ance)	pr(one)(ness)
prenatal	pr(ong)horn
preno(tion)	pron(ou)ncea(ble)
prenuptial	pro(of)
preo(cc)upi(ed)	propag(and)a
prep(ar)(ation)	prop(in)qu(ity)
prerequisite	propon(en)t

pros(and)cons
 Pros(er)p(in)a
 pro(st)r(ation)
 prote(st)(ation)
 protonema
 prounion
 prov(en)(ance)
 prov(en)i(ence)
 prud(er)y
 p(sh)aw
 psy(ch)os(the)nia
 psy(ch)edelic
 pu(dd)le
 pu(er)il(ity)
 pulsomet(er)
 pun(ch)(in)ello
 purbl (purblind)
 pyr(one)
 py(th)o(ness)

Q

Quadrinomial
 quadri(part)ite
 qua(ff)(ed)
 qu(and)(ar)y
 qu(and)meme
 qu(and)(ong)
 qu(ar)rel(some)
 qu(ea)si(ness)
 Que(en)st(ow)n
 (question)a(ble)
 (question)(ed)
 (question)naire
 quib(ble)d
 qk(en) (quicken)
 qkly (quickly)
 qk(ness) (quickness)
 qks(and) (quicksand)
 qk-witt(ed) (quick-witted)

qui(dd)(ity)
 qu(in)(ar)y
 qu(in)(in)e

R

ra(bb)i
 ra(bb)(in)ical
 rab(ble)
 ra(ff)(in)ose
 raft(er)
 rag(ou)t
 rag(time)
 rai(ment)
 rall(en)t(ando)
 r(ally)
 ram(ble)r
 ram(part)
 ran(ch)(er)e
 r(ando)m
 ransom(ed)
 rappro(ch)e(ment)
 r(ar)e(ness)
 r(ation)(ally)
 rawhide
 reabsorp(tion)
 rea(cc)ommodate
 reac(tion)(ar)y
 r(ea)d(er)
 readju(st)
 readopt(ed)
 r(ea)dy-to-we(ar)
 rea(ff)irm(ation)
 reaf(for)e(st)(ation)
 r(ea)l
 r(ea)l(ity)
 r(ea)lize
 realli(ance)
 re(ally)
 re-ally

English Braille

reanim(ation)
reappe(ar)(ance)
reappor(tion)(ment)
re(ar)ma(ment)
re(ar)mo(st)
reassem(ble)d
reassur(ance)
reatta(ach)(ment)
reav(ow)(ed)
reb(ound)(ing)
rec(ed)(ed)
receiva(ble)
rcvd (received)
rcvr(sh)ip (receivership)
reces(sion)al
re(ch)(er)(ch)e
reckon(ed)
recomm(ence)
re-commis(sion)
re-(con)nect
recon(st)ruct(ed)
recr(ea)nt
recr(ea)t(ed)
recre(ation)
redact
r(ed)an
r(ed)d(en)(ed)
red(ed)ic(ation)
redeem(ed)
redeliv(er)
redet(er)m(in)(ed)
r(ed)(ing)ote
redirect(ed)
redisposi(tion)
redistil
redistribu(tion)
redivid(ed)
r(ed)ol(ence)
red(ou)(ble)d
red(ou)bta(ble)

red(ound)(ed)
redraft
redraw
redress
reduce
redund(ance)
re(en)(for)ce
re-(en)tr(ance)
re(for)m(ation)
refr(ing)(en)t
regi(ment)(ation)
Rei(ch)stag
re(in)c(ar)n(ation)
re(in)de(er)
rejuv(en)(ation)
rel(ation)(sh)ip
rem(ed)ial
rem(ed)y
rem(in)isc(ence)
rem(one)tize
R(en)aiss(ance)
r(en)al
re(name)d
renasc(en)t
renavigate
r(en)contre
r(en)dezv(ou)s
r(en)egade
renege
renewal
R(en)o
renom(in)(ation)
ren(ou)n(ce)(ment)
ren(ow)n(ed)
R(en)sselaer
r(en)ti(er)
renum(er)ate
renunci(ation)
repd (repaid)
rep(ar)(ation)

re(part)ee
 re(part)i(tion)
 repeople
 re(question)(ed)
 require
 rer(ea)d
 r(er)(ed)os
 reref(in)e
 rerun
 res(ound)(ing)
 re(st)aurant
 re(st)h(ar)r(ow)
 re(st)ive(ness)
 re(st)or(ation)
 ret(in)a
 ret(in)ue
 retroflex
 rev(en)ue
 rev(er)b(er)(ation)
 rev(er)e
 Rev(er)e
 r(ever)(ence)
 r(ever)(en)d
 r(ever)ie
 rev(er)s(ed)
 rev(er)t(ed)
 r(ever)y
 revolu(tion)(ar)y
 re(word)(ed)
 rh(in)e(st)(one)
 rh(in)oc(er)os
 Rhon(dd)a
 Rh(one)
 ribb(and)
 ri(bb)on(ed)
 riboflav(in)
 ri(dd)(ance)
 rifaci(ment)o
 ri(ff)raff
 riflery

ri(gg)(er)
 (right)ab (rightabout)
 (right)e(ou)s(ness)
 (right)(ful)ly
 rigm(ar)ole
 r(ing)(en)t
 rit(ar)d(and)o
 ro(ar)(ing)
 ro(bb)(ed)
 ro(bb)(er)y
 Roentg(en)
 rom(ance)r
 Ro(many)
 ro(of)(er)
 roped(ance)r
 ros(ea)te
 rosi(ness)
 rot(en)(one)
 r(ou)(ble)
 r(ou)(gh)(en)(ed)
 r(ound)ab (roundabout)
 r(ound)elay
 r(ou)(st)ab (roustabout)
 r(ou)t
 r(ou)x
 ru(bb)(ed)
 ru(dd)(er)
 rudi(ment)(ar)y
 ru(ff)ian
 rum(in)ant
 runab (runabout)
 ru(the)nic
 ru(th)(less)(ness)

S

sa(bb)atical
 sac(ch)(ar)(in)e
 sa(cc)ulat(ed)
 sa(ch)em

English Braille

sa(ch)et	sci(ence)
Sacra(ment)o	scl(er)osis
sacri(st)an	sc(of)f
sa(dd)(en)	sc(one)
Sadowa (w pronounced v)	sc(ound)rel
sa(ff)l(ow)(er)	scla(gg)y
Said (Port)	scrib(ble)d
sa(in)thood	scriv(en)(er)
salam(and)(er)	scru(bb)(ed)
salea(ble)	scrut(in)ize
sal(in)a	scuff
S(ally)	scu(ff)(ed)
salt(work)s	scy(the)
s(and)al	sea
s(and)(ar)ac	s(ea)bo(ar)d
sangu(in)(ar)y	s(ea)f(ar)(ing)
s(ar)c(en)et	sea-gre(en)
s(ar)coma	sea-isl(and)
s(ar)(ong)	s(ea)man
s(ar)sap(ar)illa	se(ance)
Satur(day)	se(ar)(ch)(ed)
savagery	s(ea)s
sawhorse	s(ea)(sh)ore
say-(so)	s(ea)son(ed)
sca(bb)i(ness)	S(ea)ttle
sca(ff)old(ing)	se(cc)o
sc(and)al(ou)s	sec(ed)(ed)
Sc(and)(in)avian	s(ed)an
sc(ar)lat(in)a	sedate
sca(the)(less)	s(ed)ative
Scatt(er)good	s(ed)(en)t(ar)y
scatt(er)gd (scattergood)	s(ed)i(ment)
sc(en)(ar)io	sedi(tion)
sc(en)(er)y	seduc(ed)
s(ch)(er)z(and)o	seduc(tion)
s(ch)ism	s(ed)ul(ou)s
s(ch)i(st)	se(ed)(time)
s(ch)ola(st)ic	se(en)
s(ch)oon(er)	see(the)d
s(ch)ottis(ch)e	se(in)(ed)

sel(en)ite	(sh)a(dd)ock
self-(be)lief	(sh)adi(ness)
self-comm(and)	(sh)ado(of)
self-(con)fid(en)t	(sh)ad(ow)y
self-(dis)tru(st)	(Sh)adra(ch)
self-(in)duc(ed)	(sh)a(gg)i(ness)
self-(knowledge)	(sh)aked(ow)n
sell(ou)t	(Sh)akespe(ar)(ea)n
semi-(in)valid	(sh)allop
sem(in)(ar)	(sh)all(ow)(ness)
sem(in)if(er)(ou)s	(sh)anghai(ed)
Sem(in)ole	(sh)e(ar)s
s(en)esc(ence)	(sh)(ea)(the)d
s(en)ile	(sh)(ed)d(ing)
s(en)il(ity)	(Sh)eean
s(en)ior(ity)	(sh)eepsh(ea)d
senior	(Sh)(en)(and)oah
s(en)t(ence)d	(sh)(en)anigan
s(en)ti(ment)al(ity)	(sh)(er)iff
sep(ar)(ation)	(sh)(er)iff's
s(er)(en)ad(ing)	(sh)(er)i(ff)s
s(er)(en)e	(sh)i(bb)ole(th)
s(er)(en)(ity)	(sh)illy-(sh)(ally)
s(er)g(ea)nt	(sh)(ing)l(ed)
s(er)ial	(sh)ipw(right)
s(er)ies	(sh)o(dd)y
s(er)(ing)a	(sh)(of)(ar)
s(er)i(ou)s	(sh)ortcom(ing)
s(er)um	(sh)orth(and)
s(er)vicea(ble)	(sh)orthorn
s(ever)	(Sh)o(sh)one
s(ever)al	(Sh)o(sh)on(ea)n
s(ever)(ance)	(sh)(ou)ld(er)
sev(er)e	(sh)dn't (shouldn't)
sev(er)(ity)	(sh)d(st) (shouldst)
S(ever)n	(sh)r(ed)d(ed)
s(for)z(ando)	(sh)r(of)f
sh!	(sh)ru(bb)(er)y
(sh)a(bb)i(ness)	(sh)ru(gg)(ed)
(sh)ad	(sh)u(dd)(er)(ing)

English Braille

(sh)u(ff)l(ed)
(sh)ut-(in)s
Sib(er)ian
sid(er)(ea)l
Si(er)ra Le(one)
si(gh)thole
sil(ence)d
S(in)ai
s(in)(ful)ly
s(ing)(ed)
s(ing)h
s(ing)ul(ar)
s(in)us
siro(cc)o
si(st)(er)-in-law
Si(st)(in)e
sizea(ble)
skeda(dd)le
skuldu(gg)(er)y
sl(and)(er)(ou)s
slav(er)y
sl(ed)d(ing)
sli(the)r
slo(bb)(er)
slo(th)(ful)(ness)
slu(gg)(ed)
smi(the)re(en)s
smoo(the)r
s(mother)
smu(gg)l(er)
sna(ff)l(ed)
sna(gg)(ed)
snakeroot
sno(bb)i(sh)(ness)
sn(ow)-bl (snow-blind)
sn(ow)(sh)(ed)
snuff
snu(ff)box
snu(gg)l(ed)
so (musical note)

(so)-(and)-(so)
sobeit
(so)-call(ed)
so(cc)(er)
so(dd)(en)
so(ever)
s(of)a
s(of)fit
s(of)the(ar)t(ed)
sol(en)oid
sombr(er)o
(some)body
(some)(one)
som(er)sault
Som(er)set
(some)(th)(ing)
(some)(time)s
(some)(where)
s(ong)(st)(er)
son-in-law
soon(er)
Soong
soo(the)d
sophi(st)ic(ation)
sor(gh)um
(so)'s
soso
(so)-(so)
s(ou)'ea(st)
s(ou)(ff)le
s(ought)
s(ound)(less)
s(ou)ta(ch)e
s(ou)(th)ea(st)
s(ou)(the)rn
s(ou)v(en)ir
sov(er)eign
spa(gh)etti
sp(ar)eribs
S(part)an

s(part)e(in)e	(st)an(ch)ion(ed)
sp(ea)keasy	(st)(and)(ar)d
spe(ar)(ed)	(st)(and)-by
Sp(ence)r	(st)(and)-in
Sp(ence)rian	(st)(and)-(in)s
sph(en)oid	(st)(and)(ou)t
sph(er)e	(st)(and)(st)ill
sph(er)oid	(st(ar)like
spiken(ar)d	(st)ateroom
sp(in)esc(en)t	(st)(ation)(ar)y
sp(in)ose	(st)(ation)(er)
(spirit)(ed)	(st)ati(st)ics
(spirit)(less)	(st)e(ar)(in)
(spirit)s	(st)(ea)tite
(spirit)u(ally)	(st)eel(work)(er)
(spirit)uel	(st)(en)ograph(er)
(spirit)us	(st)ep(ch)ild
spl(en)etic(ally)	(st)ep(father_
sp(ong)e	(st)ep-in
sp(ong)y	(st)ep-(in)s
spo(of)	(st)ep(mother)
spoon(ed)	(st)ev(ed)ore
sp(right)ly	s(the)nic
spr(ing)halt	(st)ia(cc)iato
spr(ing)(time)	(st)i(ff)(en)
squab(ble)d	(st)illborn
squally	(st)ill(ed)
suq(and)(er)(ed)	(st)ill(ness)
squire(ar)(ch)y	(st)ills
(St).	(still)'s
(st)a(bb(ed)	(st)(ing)(ar)ee
(st)a(ble)d	(st)(ing)y
(st)a(cc)ato	(st)irab(ou)t
(st)aff	(st)ock(in)et
(st)a(ff)(ed)	(st)(one)
(st)a(gg)(er)(ed)	(st)on(ed)
(st)agh(ound)	(st)(one)(work)
(St)al(in)grad	(st)oreroom
(st)am(in)a	(st)(ou)the(ar)t(ed)
(st)(ance)	(st)ra(dd)l(ed)

English Braille

(st)ra(gg)l(ed)
(st)rai(gh)t(for)w(ar)d
(st)ratosph(er)e
(st)r(en)'g(the)n(ed)
(st)r(ing)(en)do
(st)r(ing)(en)t
(st)r(ing)halt
(st)r(ong)hold
(st)r(ong)-will(ed)
(st)r(ong)yle
(st)ru(gg)l(ing)
(st)ry(ch)n(in)e
(St). S(with)(in)
(st)u(bb)(ed)
(st)u(cc)o(work)
(st)uff
(st)u(ff)i(ness)
(st)um(ble)d
subbase(ment)
subcommittee
subconsci(ou)s
sublet
subpoena
subpoena(ed)
subt(er)ran(ea)n
su(cc)es(sion)
su(cc)(in)ct
su(dd)(en)
su(dd)(en)(ness)
suede
su(ff)ix
su(ff)oc(ation)
su(ff)ragi(st)
su(gg)es(tion)
sulph(ar)s(en)ide
sulph(one)
sulta(ness)
summon(ed)
Sun(day)
s(under)

sup(er)dr(ea)dn(ought)
sup(er)(er)og(ation)
sup(er)erogatory
sup(er)ior(ity)
sup(in)(ation)
sup(in)e(ness)
supple(ment)(ar)y
suprar(en)al
surm(ount)a(ble)
sur(name)
surr(ea)li(st)
surr(ound)(ed)
surt(ou)t
su(st)a(in)(ed)
su(st)(en)(ance)
suz(er)a(in)
swa(bb)(ed)
swa(dd)l(ing)
swa(gg)(er)(ed)
swa(st)ika
swa(st)ika(ed)
swa(the)d
Sw(ed)(en)
sweethe(ar)t
sw(in)i(sh)
s(with)(er)
swoon(ed)
sword
sy(en)ite
synaeresis
syncl(in)al
syn(er)esis
synes(the)sia
syr(ing)e
sy(st)em

T

tab(ar)et
ta(bb)y

tabl(ea)u	T(en)(ness)ee
ta(ble)d	t(en)uto
ta(ble)t	t(er)(ed)o
taenia	t(er)re(st)rial
ta(ff)eta	te(st)ac(ea)n
ta(ff)rail	te(st)a(ment)(ar)y
ta(gg)(ed)	te(the)r(ed)
taked(ow)n	(that)'d
t(ally)	(that)'ll
t(ally)ho	(that)'s
tam(and)ua	(the)ace(ou)s
tam(ar)ack	(the)at(er)
tam(ar)isk	(the)e
Tam(many)	(their)s
t(and)em	(the)n
tantam(ount)	(th)(ence)(for)(th)
t(ar)antula	(The)odore
t(ar)do	(there)abs (thereabouts)
T(ar)t(ar)(ea)n	(there)af (thereafter)
taxpd (taxpaid)	(there)at
tea	(there)by
t(ea)(ch)(er)	(there)(for)e
t(ea)cup	(there)from
t(ea)m(work)	(there)(in)
t(ea)pot	(there)(in)af (thereinafter)
te(ar)	(there)(in)to
t(ea)room	(there)(of)
t(ea)s	(The)resa
t(ea)spoon	(there)to(for)e
t(ea)(time)	(there)unto
t(ed)d(er)	(there)(upon)
t(ed)i(ou)s(ness)	(there)(under)
tee(the)d	(there)unto
telaes(the)sia	(there)(with)al
teleph(one)	(the)rmomet(er)
telephon(ed)	(the)ses
teleran	(th)ev(er)y
temp(er)a(ment)al	(th)im(ble)rig
tempe(st)u(ous)s	(th)(ing)-in-xf (thing-in-itself)
t(en)ac(ity)	(th)is'll

English Braille

(th)i(st)led(ow)n	toil(some)
(th)i(the)r	Tol(ed)o
(th)or(ou)(gh)go(ing)	to(ment)ose
(th)(ought)(ful)(ness)	to-(name)
(th)r(ea)t(en)(ed)	t(one)
(th)reep(ence)	ton(ed)
(th)ree(some)	tonelada
(th)r(en)ode	t(ong)a
(th)re(sh)old	t(ong)ue
(th)ro(bb)(ed)	t(ong)u(ing)
(th)r(one)	tonn(ea)u
(th)ron(ed)	too(the)d
(through)(ou)t	topfull
(th)u(dd)(ing)	tor(ea)dor
(th)(under)(ing)	tor(er)o
(th)(under)(st)ruck	tor(ment)(ed)
(Th)ur(ing)ian	torp(ed)o(ed)
(Th)urs(day)	tot(ally)
ti(dd)ledyw(in)ks	t(ou)can
ti(ff)(in)	t(ow)(ar)ds
timb(er)(work)	t(ow)h(ea)d
(time)d	t(ow)hee
(time)r	T(ow)n(sh)(en)d
(time)s	t(ow)nspeople
(time)ta(ble)	trab(ea)t(ed)
tim(ing)	tracea(ble)
t(ing)(ed)	trac(er)y
t(in)y	tra(ch)(ea)l
tire(some)	tra(ff)ick(ing)
ti(the)s	trag(ed)i(en)ne
toadeat(er)	trag(ed)y
to(and)fro	tragicom(ed)y
toba(cc)o	tr(ance)
tobo(gg)an	transcont(in)(en)tal
to(dd)l(er)	tran(sh)ip
to-(do)	transm(en)tal
to(ed)	transm(en)t(ation)
toenail	trave(st)y
t(of)fee	tr(ea)(ch)(er)(ou)s
to(gg)le	tre(ble)d

treenail
 trenail
 treponema
 tre(st)le(work)
 tri(ch)(in)a
 tri(ch)(in)osis
 tri(er)(ar)(ch)
 tri(gg)(er)
 tr(in)(ar)y
 tr(in)(ity)
 trinodal
 trinomial
 tri(part)ite
 trisac(ch)(ar)ide
 tri(st)esse
 Tri(st)ram
 trit(one)
 tro(ch)le(ar)
 tro(dd)(en)
 tromb(one)
 tr(one)
 troposph(er)e
 tr(ou)(ble)(some)
 tr(ou)ss(ea)u
 tr(ou)vere
 tru(ff)le
 trun(ch)eon(ed)
 tru(st)ee
 tru(st)wor(th)i(ness)
 try(ou)t
 trypanosome
 ts(ar)(in)a
 tub(er)ose (adj.)
 tuberosa (n.)
 Tues(day)
 tuff
 tu(ff)ace(ou)s
 tuffhunt(er)
 tu(gg)(ed)
 tum(ble)d

tum(ble)r
 tum(ble)we(ed)
 tub(in)at(ed)
 turnab (turnabout)
 turn(ou)t
 turtledove
 tut(en)ag
 twa(dd)l(er)
 twe(ed)ledum
 tw(ing)(ed)
 twofold
 two(some)
 'twdn't ('twouldn't)

U

u(dd)(er)
 ug(some)
 uitl(and)(er)
 ult(er)ior
 ultrar(ed)
 una(cc)ompani(ed)
 unac (unaccording)
 unac(know)l(ed)g(ed)
 unbal(ance)d
 unbecom(ing)
 unbe(know)n(st)
 unbetro(the)d
 unbi(dd)(en)
 unbl(ea)(ch)(ed)
 unblemi(sh)(ed)
 unb(less)(ed)
 unblfold (unblindfold)
 un(ch)angea(ble)
 uncomely
 uncompli(ment)(ar)y
 unconceiv(ed)
 uncong(en)ial
 unconv(en)(tion)al(ity)
 undeceiva(ble)

English Braille

undcvd (undeceived)
undcvg (undeceiving)
undcld (undeclared)
undenom(in)(ation)al
(under)go
underiv(ed)
und(er)ogat(ing)
underogatory
(under)pd (underpaid)
(under)(st)(and)(ing)
(under)(world)
undishe(ar)t(en)(ed)
undist(ing)ui(sh)(ed)
undisturb(ed)
undo
und(one)
une(ar)(th)
une(ar)(the)d
uneasy
uneat(en)
uness(en)tial
un(father)(ed)
un(for)e(know)n
unfrly (unfriendly)
unfulfill(ed)
unid(ea)(ed)
un(less)
unlesson(ed)
unlr(ed) (unlettered)
unlike
unmanagea(ble)
unm(en)(tion)(ed)
unmistaka(ble)
unnec (unnecessary)
unpd (unpaid)
unp(er)ceiva(ble)
unp(er)cvd (unperceived)
un(question)a(ble)
unreceiva(ble)
unrcvd (unreceived)
unrjcd (unrejoiced)

unrjcg (unrejoicing)
unsd (unsaid)
un(sh)(ea)(the)d
unsph(er)e
un(st)ill
un(time)ly
unt(ow)(ar)d
unwill(ing)
up(right)
usea(ble)
usu(ally)

V

vac(ation)i(st)
va(cc)(in)(ation)
va(in)glori(ou)s
valedic(tion)
valedictory
val(er)ian
v(and)al
V(and)(er)bilt
Vandyke
vaqu(er)o
v(ar)iety
v(ar)y
V(ea)d(ar)
V(ed)a
v(ed)etre
vehe(ment)ly
v(en)al
v(en)al(ity)
v(en)e(er)
v(en)(er)(ea)l
v(en)ge(ance)
v(en)(ou)s
v(en)ture(some)
V(en)us
v(er)(and)a
v(er)b(en)a
v(er)bot(en)

V(er)onica
 ve(st)ibul(ar)
 vet(er)(in)(ar)ian
 vice-(con)sul(ar)
 vic(en)(ar)y
 viceregal
 viceroy
 vic(in)age
 vic(in)(ity)
 vid(er)uff
 villa(in)ess
 v(in)(er)y
 violone
 vio(st)(er)ol
 vi(sion)(ar)y
 viv(and)iere
 V-j(Day)
 volum(in)(ou)s
 vot(ar)y

W

wab(ble)d
 wa(dd)(ed)
 wa(ff)le
 waft(er)
 wage(work)(er)
 wa(gg)(ed)
 wagon(er)
 wagonette
 wa(in)w(right)
 wakerife
 walk(ou)t
 Wal(th)am
 w(and)(er)(er)
 w(ar)(ble)r
 w(ar)eroom
 w(ar)y
 wa(sh)(ou)t
 wasn't
 wat(ch)(word)

wat(er)(work)s
 Watt(ea)u
 w(ea)k-will(ed)
 w(ea)l(th)i(ness)
 we(ar)
 we(ar)i(some)
 w(ea)(the)r(ed)
 we(bb)(ing)
 w(ed)d(ing)
 W(ed)nes(day)
 wei(gh)ti(ness)
 welcome
 well-(be)(ing)
 well-(know)n
 well-to-(do)
 W(en)ceslaus
 w(er)(en)'t
 (wh)(ar)f(ing)(er)
 (wh)atso(ever)
 (wh)(ea)te(ar)
 (wh)e(ed)l(ing)
 (wh)eelw(right)
 (wh)(ence)
 (where)abs (whereabouts)
 (where)as
 (where)by
 (wh)(er)e'(er)
 (wh)(er)(ever)
 (where)(for)e
 (where)(in)to
 (where)(of)
 (where)so(ever)
 (where)(through)
 (where)to
 (where)(upon)
 (where)(with)al
 (wh)e(the)r
 (wh)i(ch)(ever)
 (wh)i(ch)'ll
 (wh)i(ff)letree
 (wh)irlab (shirlabout)

English Braille

(wh)i(st)l(ed)	wr(ong)h(ea)d(ed)
(wh)ite(ness)	wr(ought)
(wh)i(the)r	Wy(and)otte
(wh)o(ever)	
(wh)oredom	X
(wh)oso(ever)	
wick(er)(work)	xan(the)(in)
wi(gg)le	x(en)on
(Will)	X-ray
will(ed)	(precede by letter sign)
William	xyloph(one)
(will)-o'-(the)-wisp	
wills	Y
(Will)'s	
w(in)(er)y	ya(bb)(er)
W(in)gate	ye(ar)l(ong)
w(in)(some)(ness)	ye(ar)n(ed)
wired(ance)r	Y(ea)ts
wiredrawn	ye(gg)man
wire(work)s	ye(st)(er)(day)
wiseace	Yi(dd)i(sh)
wit(ch)es'-(be)som	yo(gh)urt
(with)e	(you)'d
(with)(er)(ed)	(you)'ll
.(with)(ou)t	y(ou)'n
wob(ble)d	(young)(st)(er)
woebeg(one)	(Young)st(ow)n
wood(work)(er)	(you)'re
(word)(ing)	yrs (yours)
(word)(less)	y(ou)'s
(Word)swor(th)	(you)'ve
(work)a(day)	
(world)li(ness)	Z
(world)-wide	
wd-be (would-be)	z(en)i(th)
wdn't (wouldn't)	z(er)o
wd(st) (wouldst)	z(ing)(ar)o
w(ound)(ed)	zi(the)r
wr(ea)(the)d	z(one)
w(right)	zon(ed)
wri(the)d	zuc(ch)etto

Note on Contributors

Bagchi, Samar

Former Director, Birla Industrial & Technological Museum, Calcutta;
Presently Engaged in Creative Science Teaching among School Children.

Basu, Hena

Director, Basu Research and Documentation Service, Calcutta;
Hony. Secretary, Society for the Visually Handicapped.

Chatterjee, Ruma

Lecturer in History, Kidderpore College, Calcutta;
Member SVH Faculty on Education.

Dasgupta, Mary Ann

Director, Sharehouse Education Consultants, Calcutta.

Datta, Sumitra

Teacher of Mathematics;
Advisor, SVH Faculty on Education.

Iyengar, Shilpani

Teachers' Training Centre, Loreto House, Middleton Row, Calcutta.

Majumdar, Sikha

Lecturer in History, Howrah Girls' College;
Member SVH Faculty on Education.

Mani, M.N.G.

Director, Resource Centre for Education of the Visually Handicapped,
Sri Ramakrishna Mission Vidyalaya, Coimbatore;
an international expert on Education of the Visually Handicapped.

Sinha, Sipra

MA in Linguistics;
Consultant - Educator and Member SVH Faculty on Education.

